

## МЕТЕОРОЛОГИЯ

УДК 613.11

Л.Н. Ермакова, Е.С. Ермакова

## ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА САМОЧУВСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15; e-mail: [lnermak@psu.ru](mailto:lnermak@psu.ru)

Выявлены типы погоды в г. Перми по морфодинамической медицинской классификации погоды И.И. Григорьева и И.Г. Парамонова. Определена зависимость количества обращений больных за медицинской помощью (по данным МСЧ №11 г. Перми) от метеорологических условий.

**Ключевые слова:** метеотропные реакции; метеочувствительность; синоптическая ситуация; морфодинамическая медицинская классификация И.И. Григорьева и И.Г. Парамонова; относительное число заболеваний.

Для оценки возможности метеотропных реакций, а также с целью медицинского прогнозирования разработано множество классификаций погоды. Одна из них, наиболее распространенная в России, – морфодинамическая классификация погод И.И. Григорьева, И.Г. Парамонова, М.М. Тена, включающая четыре типа погоды со следующими характеристиками [2].

*Тип I* (весьма благоприятная погода). У поверхности Земли и в нижней тропосфере наблюдается область повышенного давления или малоградиентное пространственное распределение атмосферного давления. Атмосферные фронты отсутствуют, восходящие вертикальные токи слабые, струйных течений не отмечается, имеются средней и слабой силы высотные переносы. Стратификация атмосферы обычно устойчивая. Температура воздуха и относительная влажность в такие дни – без значительных колебаний: отмечаются изменения температуры до 5 - 8°C в интервале 6 - 12 ч (день, ночь), относительной влажности – до 10%. Изменения атмосферного давления составляют не более 1 гПа за 3 ч. Скорость ветра 0 - 3 м/с. Содержание кислорода в атмосферном воздухе меняется незначительно – до ± 5-10 г на 1 кг воздуха за 6 – 12 ч. Напряженность атмосферного электрического поля у поверхности Земли близка к норме. При I типе погоды обычно ясно или наблюдается переменная облачность. В холодное время года возможны слоистая облачность, туман, слабые осадки; в летнее время – кучевые облака, без осадков. Опасных явлений погоды не отмечается.

*Тип II* (благоприятная погода). У поверхности Земли и в тропосфере атмосферное давление изменяется слабо. Вертикальные токи воздуха не велики. Возможно прохождение фронтальных разделов со слабой динамической структурой (фронты окклюзии, вторичные, верхние), свойство воздушной массы меняется незначительно. Температура и относительная влажность воздуха находятся в пределах сезонной и суточной нормы. Ее изменения на 8 - 12°C в пределах 12 ч, изменения относительной влажности воздуха достигают 20%, скорость ветра – 4 – 10 м/с. Колебания содержания кислорода находятся в пределах ±10 – 15 г на кг воздуха. Напряженность атмосферного электрического поля близка к нормальным значениям. Возможны внутримассовые грозы, летом – кратковременные дожди, зимой – снег. Опасных явлений погоды не отмечается.

*Тип III* (неблагоприятная погода). Этот тип погоды характеризуется образованием циклонов с выраженными фронтальными разделами и восходящими вертикальными потоками воздуха (фронтальные разделы с наличием значительных контрастов метеоэлементов). Отмечаются хорошо выраженные участки динамического изменения атмосферного давления, средней и большой силы высотные перемещения воздуха. Наблюдаются нарушения суточного хода основных метеоэлементов. При погоде III типа температура воздуха может изменяться на 10 – 20°C за 6 – 12 ч, относительная влажность – на 20 – 40%. Атмосферное давление меняется на 3 – 4 гПа за 3 ч. Скорость ветра может возрасти до 10 – 16 м/с. Содержание кислорода колеблется на ±15 – 20 г на 1 кг воздуха. Напряженность атмосферного электрического поля заметно отличается от нормальных значений, отмечаются отчетливые колебания поля и кратковременные большие и резкие его изменения. Возможны геомагнитные возмущения. Этот тип погоды отличается иногда резкими колебаниями температуры и понижением относительной влажности воздуха при усилении ветра (фен, бора, местные ветры); отмечается «душная погода», характеризующаяся высокой температурой воздуха (28 – 30°C и выше) и значительной влажностью (85 – 90% и более). В отдельные дни и периоды погода III типа отличается рез-

кой сменой воздушных масс, выраженной перестройкой атмосферных процессов, аномально высокими или низкими показателями основных метеоэлементов по сравнению с местной климатической нормой.

*Тип IV* (особо неблагоприятная погода). Погода этого типа характеризуется активным образованием циклонов или прохождением глубоких ложбин с резко выраженными атмосферными фронтами и восходящими потоками воздуха. Циклоны прослеживаются на высоте 3 – 5 км и более с большим наклоном вертикальной оси. Отмечается наличие больших зон сходящихся и расходящихся воздушных течений, определяющих динамическое изменение атмосферного давления у поверхности Земли, а также резкие контрастные изменения температуры в высотной фронтальной зоне. Наблюдаются большие скачкообразные изменения основных метеоэлементов с резкими нарушениями суточного хода. Температура меняется на 10 – 20°C за 6 – 12 ч, относительная влажность – на 20 – 40% и более. Скорость ветра может достигать 19 м/с и более. Содержание кислорода в воздухе и напряженность электрического поля атмосферы изменяются значительно, обнаруживаются большие колебания электромагнитного возмущения. Могут происходить опасные явления погоды: грозы, шквалы, ураганы, ливни, снежные и песчаные бури и т.д.

Метеотропные реакции могут проявиться при контрастной смене погоды, при существенном изменении отдельных метеовеличин или гелиофизических показателей [1; 3]. Патологические метеотропные реакции связаны с нарушением гомеостаза и адаптационных механизмов, что приводит к обострению болезней [4; 5].

Исходными данными для исследования явились архив синоптических карт погоды за 2009 г. и ежедневная информация о количестве обращений больных, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, за медицинской помощью, предоставленная МСЧ № 11 г. Перми. Однородность группы больных обеспечена работоспособным возрастом и выдачей больничного листа. Для установления связи между типом погоды и количеством больных, обратившихся за медицинской помощью в МСЧ № 11 г. Перми в 2009 г., рассчитывалось относительное количество заболеваний: отношение числа больных, обратившихся за медицинской помощью в данный месяц, к числу дней с тем или иным типом погоды.

Первый этап исследования посвящен выявлению повторяемости различных типов погоды в 2009 г. (таблица).

**Повторяемость (количество дней) типов погоды в 2009 г.**

Месяц	Типы погоды			
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
	<i>Весьма благоприятная</i>	<i>Благоприятная</i>	<i>Неблагоприятная</i>	<i>Особо неблагоприятная</i>
Январь	5	6	19	1
Февраль	3	13	12	-
Март	5	11	11	4
Апрель	3	5	9	13
Май	4	11	11	5
Июнь	3	12	13	2
Июль	2	6	20	3
Август	-	7	23	1
Сентябрь	10	5	9	6
Октябрь	6	12	4	9
Ноябрь	10	5	8	7
Декабрь	9	6	6	10
<i>По сезонам</i>				
Зима	17	25	37	11
Весна	12	27	31	22
Лето	5	25	56	6
Осень	26	22	21	22

Из данных таблицы видно, что зимой преобладает III, неблагоприятный, тип погоды. Особенно велика повторяемость III типа погоды в январе – 61%. Дискомфортность погоды января выражена также наличием IV, особо неблагоприятного типа погоды.

Весной также превалирует III тип. Отличительным месяцем в сезоне и в 2009 г. в целом является апрель, так как в этом месяце максимальная повторяемость принадлежит особо неблагоприятному IV типу погоды (43%). Необходимо отметить, что весной и осенью IV тип погоды отмечается по 22 дня в каждом сезоне. Если сравнить с числом дней в других сезонах – это в 2 раза больше, чем зимой, и почти в 4 раза больше, чем летом.

Летом явное преимущество имеет III тип, повторяемость которого составила 61%. Причем наибольшая повторяемость неблагоприятного типа погоды зарегистрирована в августе: 23 дня – это максимальное значение в 2009 г. Регулярность III типа погоды в июле и в августе связана с серией циклонов, прохождением атмосферных фронтов, сопровождающихся дождями, ливневыми дождями, грозами.

Если зимой, весной и летом наибольшая повторяемость приходится на III тип, то осенью типы погоды распределены равномерно. По сравнению с другими сезонами года первый тип погоды осенью наблюдался в 1,5 раза чаще, чем зимой, в 2 раза чаще, чем весной, и в 5 раз чаще, чем летом.

Таким образом, в 2009 г. минимальная повторяемость зарегистрирована для I типа погоды (16%), максимальная повторяемость приходится на III тип – 40% (рис. 1).

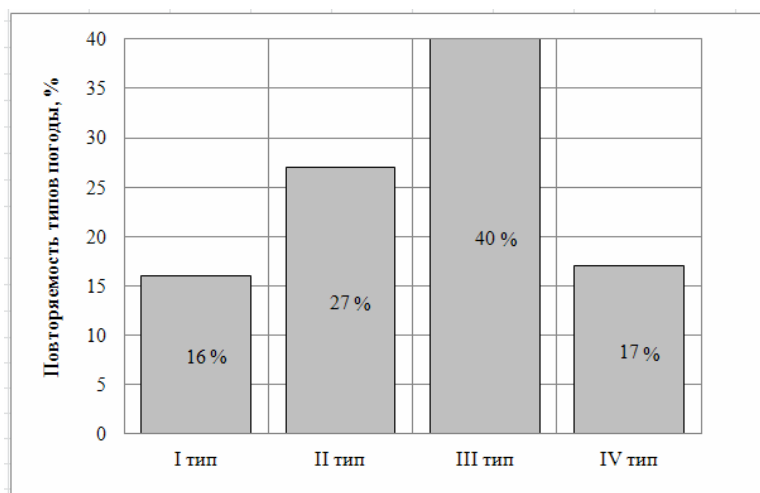


Рис. 1. Повторяемость типов погоды в 2009 г., %

Рассмотрим более детально синоптические ситуации, способствующие формированию различных типов погоды, и проиллюстрируем их на примере осеннего периода (рис. 2, 3, 5, 7).

I тип погоды зимой формировался в центрах антициклонов, на их северных, восточных и южных перифериях, реже – на западных перифериях антициклонов и барических гребней. Для этого типа погоды характерна большая амплитуда значений температуры воздуха зимой: от 1°C (южная периферия антициклона) до -37°C (восточная периферия антициклона). Относительная влажность воздуха почти во все дни выше гигиенической нормы, ветер слабый. В декабре и феврале из явлений погоды зарегистрирована дымка, а в январе – небольшой снег.

Весной I тип погоды отмечается в центрах антициклонов, на их перифериях (кроме южной), а также в барических седловинах и малоградиентных полях. Снова, как и зимой, можно отметить существенные изменения температуры воздуха – от -6°C до 17°C. Относительная влажность воздуха находилась в пределах гигиенической нормы. Ветер не превышал 3 м/с. В отдельные дни наблюдалась дымка.

Летом весьма благоприятная погода фиксируется в центрах антициклонов, на их южных и восточных перифериях, а также на восточной периферии барического гребня. Амплитуда температуры воздуха по сравнению с предыдущими сезонами уменьшилась и составила 7°C. Относительные влажности воздуха варьируют от 57 до 72%. Скорость ветра до 3 м/с. В июне отмечается дымка.

Осенью, как обозначено на рис. 2, весьма благоприятная погода формировалась в центрах и на перифериях антициклонов, кроме южной. Температура воздуха изменялась в пределах 9-21°C. Влаж-

ность воздуха часто превышает гигиеническую норму, скорость ветра, как правило, не более 3 м/с. Из явлений погоды наблюдались дымка, снежные зерна и небольшой снег.

Следственно, I тип погоды весной и осенью 2009 г. не наблюдался на южных, летом – на северных и западных перифериях антициклонов.

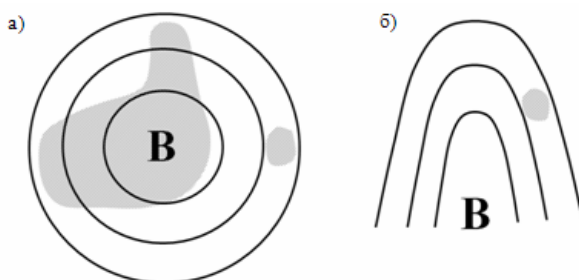


Рис. 2. Синоптические ситуации при I типе погоды. Осень:  
а) антициклон, б) барический гребень

II тип погоды зимой формировался в центрах антициклонов, на их восточных, южных и западных перифериях, а также в гребнях антициклонов при наличии там размытых атмосферных фронтов. Температура воздуха изменялась в пределах  $-3...-28^{\circ}\text{C}$ , атмосферное давление: 995 – 1024 гПа. Преобладал ветер со скоростью 6 м/с. Периодически наблюдались небольшой снег и дымка.

Весной II тип погоды прослеживается в центрах антициклонов, на их западных, северных и восточных перифериях, а также на северных перифериях барических гребней, в барических седловинах и, реже, в барических ложбинах. Амплитуда температуры воздуха не превышает  $14^{\circ}\text{C}$ , влажность воздуха, как правило, повышена, скорость ветра изменяется в пределах 2 – 5 м/с, временами наблюдается дождь.

Летом второй тип погоды наблюдался на перифериях антициклонов, в барических гребнях и седловинах. Значения температуры воздуха варьируют от  $9^{\circ}\text{C}$  до  $20^{\circ}\text{C}$ . Атмосферное давление изменяется незначительно, ветер 3 – 4 м/с, чаще всего отмечается гигрометрический дискомфорт, в отдельные дни зарегистрированы дымки и грозы.

Осенью II тип погоды формировался в антициклонах, северных и восточных перифериях барических гребней, в барических седловинах (рис. 3). Отмечалась существенная амплитуда температуры воздуха: от  $-8$  до  $12^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха превышала 50%. В отдельные дни ветер усиливался до 11 м/с. Наблюдались дымка, морось, снежные зерна и небольшой снег.

Таким образом, благоприятная погода в 2009 г. зимой не прослеживалась на северных перифериях, весной – на южных перифериях антициклонов, летом – в центрах антициклонов.

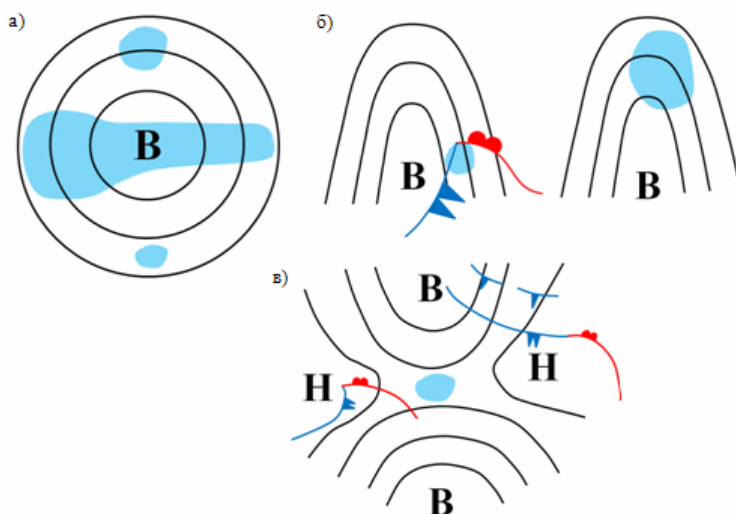


Рис. 3. Синоптические ситуации при благоприятной погоде.  
Осень: а) антициклон, б) барический гребень, в) барическая седловина

Годовой ход повторяемости III типа погоды в 2009 г. представлен на рис. 4. Из графика следует, что повторяемость неблагоприятной погоды убывает с января по апрель. В конце весны и летом повторяемость третьего типа погоды возрастает, достигая максимума в августе, а затем вновь убывает, достигая минимума в октябре.

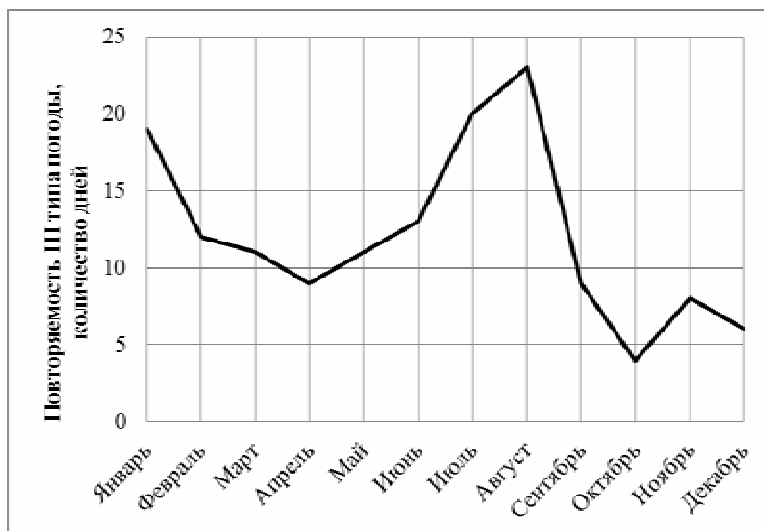


Рис. 4. Повторяемость III типа погоды в 2009 г.

III тип погоды зимой 2009 г. отмечался в передних частях, теплых секторах, тыловых частях циклонов, в зонах теплых атмосферных фронтов. В дни с третьим типом погоды существенно изменялась температура воздуха: от  $-1$  до  $-38^{\circ}\text{C}$ . Наблюдались повышенная влажность воздуха, умеренный ветер, в отдельные дни небольшой снег, туман, дымка.

Весной неблагоприятная погода отмечалась в центрах циклонов, в их тыловых частях, а также в зонах выраженных теплых и холодных атмосферных фронтов, расположенных в глубоких барических ложбинах. Метеорологические условия очень изменчивы, особенно температура воздуха  $-9 \dots 20^{\circ}\text{C}$ .

Летом неблагоприятная погода связана с локализацией циклонов, барических ложбин, барических седловин, а также восточных периферий антициклонов при наличии размытых атмосферных фронтов. Температура воздуха колебалась от  $4$  до  $25^{\circ}\text{C}$ , часто наблюдались ливневые дожди, грозы.

Осенью III тип погоды (на рис. 5 отмечен заштрихованной областью) формировался в зонах теплых атмосферных фронтов, в теплых секторах циклонов, в глубоких барических ложбинах. Максимальная температура воздуха составила  $17^{\circ}\text{C}$ , а минимальная  $-2^{\circ}\text{C}$ . Были зарегистрированы ливневые дожди, снег, град и дождь.

Таким образом, особенностью III типа погоды является то, что осенью и зимой он не формировался в центрах циклонов, весной — в теплых секторах циклонов, а летом наблюдался на восточных перифериях антициклонов.

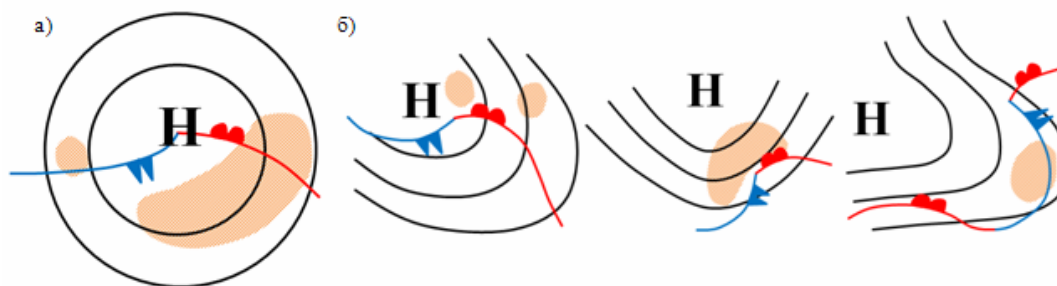


Рис. 5. Синоптические ситуации при неблагоприятной погоде.  
Осень: а) циклон, б) барическая ложбина

Повторяемость особо неблагоприятной погоды в 2009 г. представлена на рис. 6. В годовом ходе IV типа отмечается два максимума: в апреле и в декабре. В январе, феврале, а также в летний период года отмечается повторяемость особо неблагоприятной погоды мала.

IV тип погоды зимой связан с прохождением через Пермь глубоких циклонов и барических ложбин. Следует отметить, что в январе IV тип погоды наблюдался один день, а в феврале не наблюдался. В декабре температура воздуха изменялась от 2 до  $-24^{\circ}\text{C}$ , диапазон изменения атмосферного давления составил 28 гПа, отмечались обложные осадки в виде снега, небольшого снега.

Весной IV тип погоды наблюдался в основном в центрах глубоких циклонов, в передней их части и теплых секторах, при прохождении глубоких барических ложбин. Значения температуры при IV типе погоды весной варьируют от  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $17^{\circ}\text{C}$ . Ветер усиливался до 9 м/с. Атмосферные фронты резко выражены.

Летом повторяемость IV типа погоды минимальна. Особо неблагоприятная погода наблюдается на всех перифериях циклонов, кроме северной, а также в центрах барических образований. Атмосферные фронты резко выражены.

Осенью наиболее часто особо неблагоприятная погода встречается в передней части глубокого циклона, а также в теплом секторе циклона (рис. 7). Температура воздуха колебалась в пределах  $-3...13^{\circ}\text{C}$ . Отмечались осадки в виде дождя, а также ливневый дождь, ливневый снег, морось и дымка. Атмосферные фронты резко выражены.

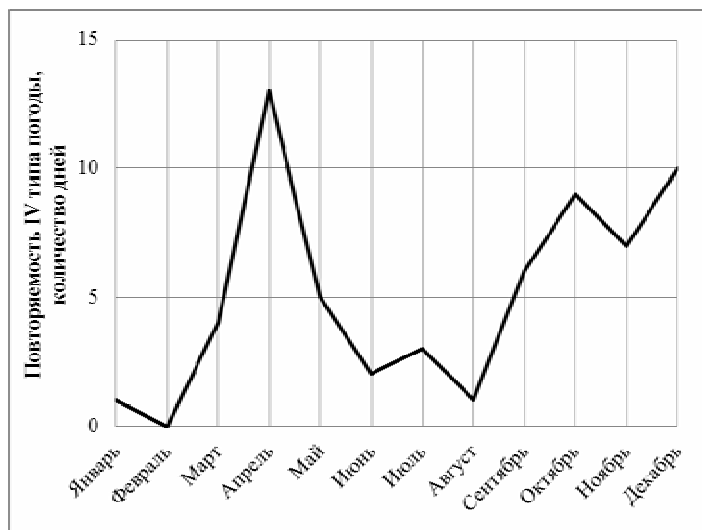


Рис. 6. Повторяемость IV типа погоды в 2009 г.

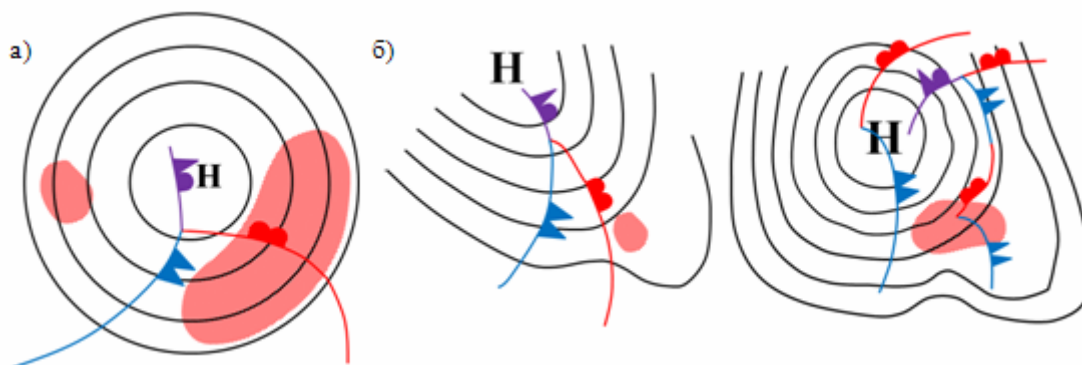


Рис. 7. Синоптические ситуации при особо неблагоприятной погоде.  
Осень: а) циклон, б) барическая ложбина

Таким образом, IV тип погоды в основном формировался под влиянием глубоких циклонов и барических ложбин, в зонах выраженных атмосферных фронтов.

Первый этап исследования показал, что синоптическая составляющая рассмотренной классификации требует более детального подхода, с учетом сезона года и даже конкретного месяца.

Второй этап исследования связан с установлением обусловленности количества обращений больных за медицинской помощью типами погоды. Проведен анализ изменений относительного уровня заболеваний при разных метеорологических условиях.

Для зимнего периода характерно довольно равномерное распределение относительного числа заболеваний по типам погоды: от 23 при I до 25 – при III и IV типах. В этом можно убедиться на примере января (рис. 8). Зимой при любом типе погоды могут сложиться дискомфортные гигротермические условия: сочетание низких температур воздуха с высокой относительной влажностью, умеренной скоростью ветра, большие межсуточные изменения температуры и т.д.

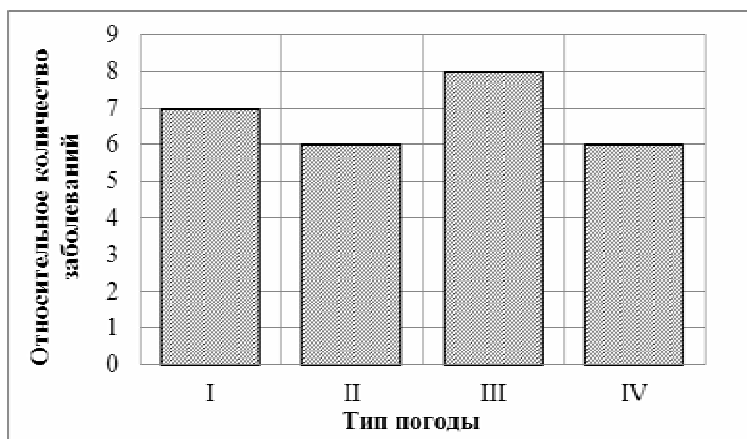


Рис. 8. Относительное число заболеваний в январе 2009 г.

Весной наибольшее число относительной заболеваемости (26) наблюдается при IV типе погоды. Например, в мае с увеличением степени неблагоприятности погоды относительное число заболеваний возрастает более чем в 1,5 раза (рис. 9).

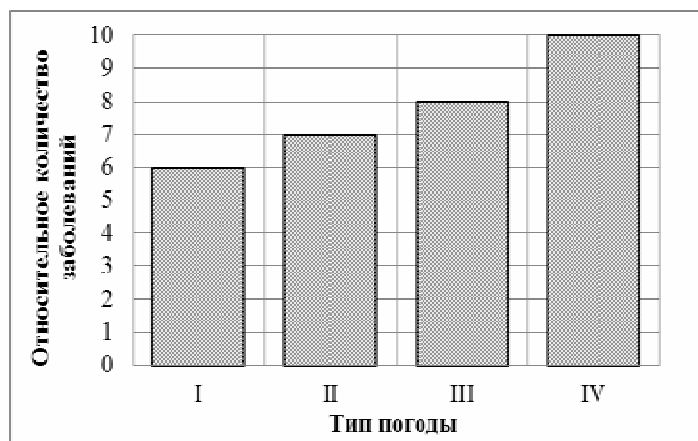


Рис. 9. Относительное число заболеваний в мае 2009 г.

Распределение относительного количества заболеваний летом приведено на примере августа (рис.10). Август отличается отсутствием I типа погоды. Максимум относительного числа заболеваний (10) приходится на II, минимум – на IV тип погоды. Возможно, увеличение числа обращений больных в медицинские учреждения при II типе погоды вызвано кумулятивным действием невыраженных атмосферных фронтов, часто наблюдаемых на перифериях антициклонов.

Осенью относительное число обращений больных за медицинской помощью при I и II типах погоды незначительно больше, чем при III и IV типах. Максимальное число обращений наблюдается при IV типе погоды. Следует заметить, что это наибольшее значение относительного уровня заболеваемости в 2009 г.

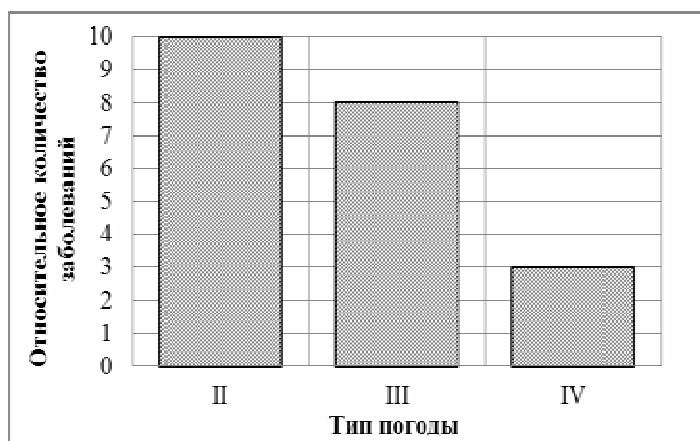


Рис. 10. Относительное число заболеваний в августе 2009 г.

### Результаты исследования

В 2009 г. преобладал III, неблагоприятный тип погоды (40%). Количественное преобладание этого типа в большей степени проявилось в августе, июле и январе. В апреле и декабре велика повторяемость IV типа погоды. Самым комфортным оказался осенний период, более половины которого характеризовалось благоприятными условиями. Летний период был дискомфортен, так как повторяемость неблагоприятной погоды составила 61%.

Согласно второму этапу исследования, связанному с установлением обусловленности количества обращений больных за медицинской помощью типами погоды, минимальный относительный уровень заболеваемости отмечается летом при I типе погоды, максимальный – осенью, при IV типе.

Исследование показало, что целесообразно провести дополнительную детализацию предложенной классификации с учетом значительных различий метеорологических условий при одинаковых синоптических ситуациях. Так, например, далеко не всегда в области повышенного давления или при малоградиентном поле создается весьма благоприятный тип погоды, а при слабо выраженных барических образованиях и размытых атмосферных фронтах – благоприятный тип. Определенные сочетания температуры и влажности воздуха могут вызывать состояния гипертермии или, наоборот, «эффект холодного напряжения», а кумулятивное действие размытых атмосферных фронтов может стать причиной обострения заболеваний.

### Библиографический список

1. Голицын Г.С., Гранберг И.Г., Поволоцкая Н.П. Атмосфера и здоровье // Земля и Вселенная. 2009. № 3. С. 27 – 36.
2. Григорьев И.И. Погода и здоровье. М.: Авиценна, ЮНИТИ, 1996. 96 с.
3. Исаев А. А. Экологическая климатология. М.: Научный мир, 2001. 458 с.
4. Лапко А.В., Поликарпов Л.С. Метеотропные реакции сердечно-сосудистой системы и их профилактика. Новосибирск: Наука, 2005. 200 с.
5. Мазурин А.В. Общий уход за детьми. М.: Медицина, 1998. 296 с.

L.N. Ermakova, E.S. Ermakova

### INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON HEALTH OF THE PERSON

Identified types of weather in the city of Perm on medical classification of weather I.I. Grigorieva and I.G. Paramonova. The dependence of the number of calls patients for medical care (by data medical sanitary part number 11 in Perm) on meteorological conditions.

Keywords: meteorological reaction; meteosensitivity; synoptic situation; medical classification of weather I.I. Grigorieva and I.G. Paramonova; relative number of diseases.