

НЕКОТОРЫЕ МЕДИКО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЗАНИ

В.Д. Тудрий, Д.Ю. Каримова

*Кафедра социальной гигиены и организации здравоохранения (зав. — акад. РАМН О.П. Щепин)
Российской медицинской академии последипломного образования, кафедра метеорологии,
климатологии и экологии атмосферы (зав. — проф. Ю.П. Переведенцев)
Казанского государственного университета*

Погодные условия, климат и микроклимат являются важнейшими факторами, оказывающими влияние на состояние здоровья и течение болезни человека. Температура, давление, влажность воздуха, скорость и направление ветра, количество осадков и облачность, потоки лучистой энергии, их колебания, изменение во времени тесно связаны с медико-биологическими параметрами человека. Метеочувствительность субъекта зависит от возраста, состояния организма, стадии заболевания.

Влиянию метеорологических факторов на человека посвящено достаточно большое количество исследований [1, 4–6]. На практике широкое распространение получила комплексная классификация погоды. При характеристике классов погоды используются различные параметры. В зависимости от температурного режима А.В. Мазурин, К.И. Григорьев [8] выделяют три группы погоды (16 классов): безморозная, с переходом температуры воздуха через 0° С, морозная. Каждый класс по-своему влияет на течение болезни и заболеваемость вообще. В морозную погоду возрастает число простудных заболеваний; по некоторым данным, увеличивается число инфарктов; в дни резких похолоданий заметно повышается смертность. Авторы отмечали также тесные статистические связи между наступлением острого инфаркта миокарда и прохождением атмосферных фронтов. Выявлена линейная отрицательная связь между смертностью и средней суточной температурой воздуха.

Таким образом, различными исследованиями установлены достоверные метеотропные реакции, то есть реакции организма человека на действия метеорологических факторов. Основными метеорологическими величинами, влияющими на метеотропные параметры,

являются температура воздуха, атмосферное давление, влажность воздуха, особенно в сочетании с неблагоприятной температурой, и скорость ветра. Кроме того, важны, с медицинской точки зрения, еще некоторые метеорологические величины. Например, психическое самочувствие человека зависит от количества облаков как регулятора освещенности. Продолжительность солнечного сияния, прямая солнечная радиация непосредственно сказываются на протекании биохимических реакций в организме. Большое количество осадков увеличивает теплоотдачу и дискомфортность организма, а в сочетании с аэрозольными и газовыми загрязнителями, находящимися в атмосфере, и с вымываемыми осадками оказывает прямое химическое воздействие на открытые части тела. Метеотропный эффект имеют такие комплексные параметры, как индексы циклоничности и антициклоничности [8, 9].

Из геофизических факторов важны следующие индексы: а) изменения солнечной активности, характеризующей в первую очередь (традиционно) числами Вольфа; б) колебания геомагнитной активности, характеризующиеся вектором напряженности, индексами геомагнитной активности; в) изменения электрической напряженности атмосферы; г) неустойчивость концентрации кислорода в воздухе.

В данном исследовании к анализу привлекались основные метеорологические величины. Был создан банк данных на технических носителях: а) для температуры воздуха по метеостанциям “Казань—университет” с 1828 по 1991 г. (среднегодовые и среднемесячные значения), “Казань — опорная” с 1891 по 1981 г. (среднегодовые); б) количество облаков (с 1875 по 1991 г. — среднегодо-

**Статистические характеристики метеовеличин по многолетним данным метеостанции
"Казань—университет"**

Статистические показатели	Температура, °C (1828—1988 гг.)	Количество облаков, баллы (1875—1988)	Осадки, мм (1879—1988)	Скорость ветра, м/с (1875—1988)
Длина реализации (лет)	161	114	114	114
Среднее	3,5	6,7	475	3,0
Мода	2,8	6,5	485	3,1
Среднеквадратичное отклонение	1,1	0,5	110,3	0,5
Минимум	0,7	3,9	264	1,5
Максимум	6,2	7,6	870	4,3
Асимметрия	0,015	—1,7	0,72	—0,38
Экссесс	—0,087	7,85	0,73	0,019
Периоды флуктуаций (годы)				
T ₁	≥100,0	50,0	≥100,0	16,6
T ₂	11,0	12,5	2,3—2,0	≥100,0
T ₃	50,0	25,0		2,9' 14,3

вые, с 1982 по 1991 г. — среднемесячные данные); в) скорость ветра (с 1875 по 1991 г. — среднегодовые, с 1982 по 1991 г. — среднемесячные); г) влажность воздуха (с 1982 по 1991 г. — среднемесячные); д) количество осадков (с 1875 по 1991 г. — среднегодовые, с 1982 по 1991 г. — среднемесячные). Кроме того, с апреля 1990 по 1992 г. на технических носителях имеются среднесуточные данные о температуре, влажности, скорости и давлении воздуха по метеостанции "Казань—университет".

Временной ряд медицинских характеристик (метеотропных параметров) более ограничен: по ежегодным данным интервал наблюдений охватывал период с 1982 по 1991 г., по суточным — с апреля 1990 по март 1992 г. В качестве метеотропных параметров рассматривались следующие: 1) индекс бактериального загрязнения (ежедневные данные с 1984 по 1989 г.); 2) число случаев заболеваний инфарктом миокарда (ежесуточные значения, такой же интервал дискретности взят и для последующих параметров с апреля 1990 по март 1992 г.); 3) общее число случаев заболеваний сердца; 4) частота заболеваний гипертонией; 5) частота инсультов; 6) число случаев стенокардии; 7) число случаев гипертонических кризов; 8) частота психических заболеваний; 9) число случаев неврозов; 10) частота обострений язвенной болезни желудка; 11) частота обострений гастритов; 12) число случаев заболеваний пневмонией; 13) число случаев обострений бронхиальной астмы;

14) число случаев гриппа; 15) число случаев острых респираторных заболеваний; 16) число случаев заболеваний ангиной; 17) частота смертельных случаев от различных заболеваний.

Кроме того, для разных районов г. Казани и в целом по городу с интервалом дискретности в один год были привлечены и нанесены на технические носители еще 14 метеотропных параметров, связанных с детской заболеваемостью, включая основные: а) число случаев инфекционно-паразитарных заболеваний; б) число случаев заболеваний системы кровообращения; в) число случаев заболеваний органов дыхания; г) частота заболеваний органов пищеварения. Ежесуточные данные получены по материалам станции скорой помощи г. Казани. Все остальные метеотропные параметры собраны (Д.Ю. Каримовой) по данным различных больниц г. Казани.

Для выявления зависимости метеотропных параметров от метеорологических величин применялись статистические методы, включая анализ дисперсий, спектрально-корреляционный и взаимоспектральный анализы, регрессионные методы. Комплексный анализ метеорологических и метеотропных параметров проводился с помощью общепринятых формул [2, 3] по стандартным программам на ЕС-1046 и РС/АТ-286.

Результаты расчетов климатических характеристик в Казани по многолетним данным приведены в табл. 1. Эти данные демонстрируют общую фоновую метеобстановку в достаточно большом кли-

матическом интервале, которые вполне согласуются с ранее опубликованными данными [7]. Внутри этого интервала метеовеличины изменяются в разной степени. Так, согласно расчетам, среднегодовая температура воздуха в последние восемь десятилетий (1909—1988 гг.) в Казани повысилась на 1°C . Модальное значение среднегодовой температуры возросло на $1,2^{\circ}\text{C}$ по сравнению с таковой в 1828—1908 гг. Увеличились и экстремальные значения среднегодовой температуры: минимальной — на $0,7^{\circ}\text{C}$, максимальной — на $0,8^{\circ}\text{C}$. Удлинились периоды основных и вторичных флуктуаций температуры. Так, в 1828—1908 гг. $T_1=4,0$ года, $T_2=2,2-3,0$ года, в 1909—1988 гг. $T_1=11,8$ года, $T_2=3,8$ года.

Среднегодовое количество осадков также возросло в последние десятилетия. Так, с 1932 по 1988 г. оно составляло 516 мм в год, в 1875—1931 гг. — 434 мм. Повысились их экстремальные значения: минимум — с 264 до 307 мм, максимум — с 627 до 870 мм. Увеличилось среднеквадратичное отклонение с 80,7 до 120,8 мм. Периоды основных флуктуаций также несколько удлинились — с 33 до 50 лет.

Незначительно увеличилось среднее многолетнее количество облаков — с 6,6 балла в 1875—1931 гг. до 6,8 балла в 1932—1988 гг. и экстремальные значения: минимальные — с 3,9 до 5,8 балла, максимальные — с 7,5 до 7,6 балла. Уменьшились модальные значения с 7,0 до 6,5 балла, среднеквадратичное отклонение — с 0,6 до 0,4 балла и значительно основные флуктуации количества облаков — с 14,3 до 2,9 года.

Средняя многолетняя скорость ветра в Казани уменьшилась с 3,2 (1875—1931 гг.) до 2,9 м/с (1932—1988 гг.), модальное ее значение — с 3,3 до 3,1 м/с, экстремальные значения среднегодовой скорости ветра — с 2,0 до 1,5 м/с (минимум) и с 4,3 до 3,8 м/с (максимум) и значительно периоды основных флуктуаций среднегодовой скорости ветра — с 55,9 до 25 лет.

Таким образом, в разные временные интервалы климатические условия в Казани различны. Влияние климата на здоровье разных возрастных групп и населения в целом можно обнаружить, имея соответствующие данные о заболеваемости. Хотя продолжительность жизни в мире в среднем увеличилась,

детская смертность за счет социально-экономических преобразований уменьшилась, однако “абсолютное” здоровье человека ухудшилось. Бесспорно, метеорологическая ситуация усугубляется и изменившимися условиями: загрязнением атмосферы, воды, подстилающей поверхности, социальными обстоятельствами. Атмосфера в Казани в прошлом и начале нынешнего века была достаточно загрязнена продуктами сгорания многочисленных печей (зимой и летом), а в летнее время сильно запылена (по свидетельствам людей того времени в центральных частях Казани “пыль стояла столбом”). Вода, потребляющаяся населением города, также не являлась чистой. За десятилетия характер загрязнений значительно изменился, увеличился их спектр.

Анализ медицинских, метеотропных параметров был проведен для различных групп данных. Так, были рассчитаны и проанализированы среднемесячные характеристики: n — индекс бактериального загрязнения (частота положительных высевов различных видов микробов с разных объектов) и n_s — число септических заболеваний новорожденных за период с 1984 по 1989 г. В течение года индекс бактериального загрязнения имеет наибольшие значения в теплое полугодие, причем максимальные среднемесячные значения n отмечаются при одновременно больших значениях температуры и влажности воздуха. Изменчивость также была наибольшей в теплое полугодие. Плотность распределения хорошо описывается гамма-распределением с коэффициентами $\alpha=0,37-0,55$, $\beta=0,031-0,082$.

В межгодовой изменчивости индексов бактериального загрязнения экстремумы могут быть связаны с определенными аномалиями метеовеличин. Так, в год минимума n (в 1983 г.) зарегистрировано минимальное число дней с грозой ($n_r = 15$); наибольшая среднегодовая температура воздуха (t) равнялась 5°C ; наибольшая среднегодовая скорость ветра — 3,2 м/с. В этот же год отмечалось наименьшее число часов солнечного сияния, меньше, чем в другие годы, относительная влажность воздуха (f) — 77%. В год максимального среднегодового индекса бактериального загрязнения относительная влажность воздуха достигла 81%, продолжительность солнечного

Связь числа септических заболеваний с метеовеличинами

Метеовеличины	Коэффициенты уравнения ($n_s = a + bx$)		Коэффициент корреляции (r)	Вероятность доверия (P)
	a	b		
Максимальная температура воздуха, °C	21,83	0,47	0,52	$\geq 0,99$
Давление воздуха, гПа	192,21	-0,16	-0,11	$< 0,90$
Влажность воздуха, %	55,82	-0,33	-0,22	$> 0,90$
Скорость ветра, м/с	37,10	-2,52	-0,11	$< 0,90$
Количество облаков, баллы	42,53	-1,95	-0,24	$\geq 0,95$

сияния (n_s) — 220 часов, наименьшее количество осадков (R) равнялось 491,4 мм. Среднегодовая скорость ветра и среднегодовое количество облаков были также наименьшими, температура воздуха оставалась сравнительно высокой — 4,3°С.

Число септических заболеваний новорожденных было максимальным в теплое время года — с мая по сентябрь. Взаимосвязь числа септических заболеваний с метеовеличинами на примере 1984 г. может быть представлена для теплого полугодия в виде регрессионных зависимостей. Так, связь n_s с температурой воздуха можно выразить уравнением типа:

$$n_s = 0,51 + 0,22t. \quad (1)$$

При этом при длине реализации (N), равной 182, коэффициент корреляции (r) равен 0,13 ($P < 0,95$). Связь данной характеристики со скоростью ветра (V) отрицательна ($r = -0,15$; $P \approx 0,95$).

$$n_s = 0,98 - 0,09V \quad (2)$$

Возможно, в последнем случае при увеличении скорости ветра возрастает воздухообмен в помещениях и уменьшается индекс бактериального загрязнения, что приводит к уменьшению числа септических заболеваний. При принудительном кондиционировании воздуха число септических заболеваний, видимо, также должно уменьшиться.

При анализе всего временного интервала с 1984 по 1989 г. ($N = 72$ мес) для среднемесячных значений были получены следующие уравнения линейной связи числа септических заболеваний (n_s) с метеовеличинами (см. табл. 2).

Среднегодовое число различных заболеваний в Казани (центр, Вахитовский район) за период с 1982 по 1991 г. было проанализировано совместно с метеовеличинами по станции "Казань — университет" за аналогичный период.

Отмечены положительные связи между количеством случаев инфекционно-паразитарных заболеваний и максимальной температурой воздуха ($r = 0,77$; $P > 0,98$), числом случаев заболеваний системы кровообращения и давлением воздуха ($r = 0,68$; $P > 0,95$).

По материалам 1990—1992 гг. был проведен детальный совместный анализ статистических характеристик среднесуточных значений температуры воздуха, атмосферного давления, относительной влажности, скорости ветра и целого комплекса метеотропных параметров, включающих число кардиологических, сосудистых, психических, простудных и других заболеваний. Статистические характеристики метеорологических величин за этот период оказались следующими. Среднегодовая температура в 1990 г. (апрель 1990 г. — март 1991 г.) была равна 4,8°С, в 1991 г. (апрель 1991 г. — март 1992 г.) — 6,0°С. Низкочастотные колебания средней суточной температуры в течение этих двух лет имели большую мощность, периоды $T_1 \geq 208$ суток. Однако фильтрация низкочастотной составляющей позволила выделить сравнительно мощные флуктуации среднесуточной температуры с периодом T , равным 12,2 суток в 1990 г. ($P > 95\%$). Среднегодовое давление в 1990 г. составляло 1002,7 гПа, в 1991 г. — 1003,2 гПа. Наиболее мощные флуктуации регистрировались в 1990 г.: $T = 52$ и 18,9 суток (без фильтрации) и в 1991 г.: $T = 34,7$ и 5,6 суток (без фильтрации). Вероятность (P) — 80%. После фильтрации хорошо проявились колебания давления в 1990 г. и в 1991 г. с периодом 11,5 суток ($P > 95\%$), в 1990 г. и в 1991 г. с периодом 10,9 суток ($P > 95\%$).

Естественно предположить, что метеотропные параметры, наиболее связанные с метеообстановкой, будут флукутировать с периодами, близкими к

Статистические характеристики метеотропных параметров в 1990 г. (верхняя цифра относительно каждого заболевания) и в 1991 г. (нижняя цифра)

Заболевания	Среднее	Коэффициент вариации, %	Периоды флуктуаций, сут					
			без фильтрации НЧ			с фильтрацией НЧ		
			T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сердечные заболевания	85,6 77,3	15 13	≥ 208 ≥ 208	6,9 26,0	— 6,9	26,0 26,0	8,7 6,9	6,3 10,9
Инфаркт миокарда	5,9 5,5	41 47	≥ 208 ≥ 208	8,3 4,9	3,5 10,4	52,0 10,4	8,6 5,9	3,6 4,9
Гипертоническая болезнь	72,1 66,3	16 15	≥ 208 ≥ 208	— 6,5	— 3,5	29,0 6,7	10,4 34,7	6,9 10,4
Инсульт	12,1 11,6	41 39	6,9 ≥ 208	2,3 23,1	3,2 6,9	41,6 10,4	5,5 2,1	2,5 4,2
Стенокардия	10,6 10,1	26 25	≥ 208 ≥ 208	34,7 2,9	2,1 6,1	34,7 52,0	2,1 2,8	9,5 8,3
Сосудистые заболевания	18,1 21,1	25 27	≥ 208 ≥ 208	9 —	20,8 —	69,3 41,6	9,0 2,7	18,9 4,0
Гипертонический криз	8,8 6,4	36 44	≥ 208 ≥ 208	4,3 3,0	9,5 2,1	41,6 3,0	4,3 34,7	9,5 5,2
Неврозы, истерии	5,4 4,6	50 57	2,2 ≥ 208	6,9 3,5	208 6,9	2,2 2,0	7,1 3,5	4,6 8,0
Психические заболевания	20,8 21,3	28 27	≥ 208 ≥ 208	10,4 3,9	2,5 9,5	34,7 17,0	2,4 9,5	2,8 2,3
Судорожные припадки	6,1 6,0	48 45	41,6 16,0	19,9 21	5,6 6,7	34,7 17,3	3,5 6,7	14,9 2,0
Воспаление легких	3,8 2,9	55 66	≥ 208 ≥ 208	4,5 2,5	14,9 8,3	52,0 2,4	4,4 20,8	6,5 8,3
Бронхиальная астма	19,3 21,8	26 33	≥ 208 ≥ 208	14,6 —	6,8 —	13,6 41,6	40,8 4,0	5,8 10,4
Ангина	9,4 6,3	46 52	≥ 208 ≥ 208	7,1 3,5	13,9 7,2	34,7 3,4	7,4 7,1	2,5 2,3
Грипп	2,5 4,8	336 121	≥ 208 ≥ 208	— —	— —	52,0 52,0	2,1 3,5	2,6 6,5
ОРЗ	52,8 12	76,5 7	≥ 208 3,5	— —	— —	6,9 6,6	52,0 —	3,5 —
Пищевые отравления	2,1 2,2	238 227	≥ 208 ≥ 208	13,9 13,7	6,5 9,0	34,7 34,7	13,7 8,7	6,5 13,7
Язвенная болезнь	2,3 1,8	74 83	69,3 104,0	8,3 9,5	2,9 3,9	69,3 52,0	8,7 3,9	2,9 8,7

периодам колебаний метеовеличин в рассматриваемые годы, и их средние величины зависят от изменения метеовеличин.

Для изучения связей с характеристиками метеовеличин были рассчитаны статистические характеристики распределения для различных групп метеотропных параметров, определены периоды их флуктуаций (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что в рассматриваемые годы почти все метеотропные параметры характеризовались мощными низкочастотными флуктуациями с $T \geq 208$ суток (включая годовой ход). Лишь у показателя числа длинных перепадов

сухоты, в 1990 г. преобладали сравнительно короткопериодические флуктуации с T_1 до 6,9 суток. Короткопериодические флуктуации были основными по мощности и для числа случаев истерий и неврозов в 1990 г. (T_1 — 2,2 суток, ОРЗ в 1991 г. (T_1 — 3,5 суток. Мощные основные флуктуации короче годовых колебаний также отмечались для числа случаев алкогольных опьянений (в 1991 г.), язвенной болезни, смертности

На фоне колебаний частоты сердечно-сосудистых заболеваний (инфаркт миокарда, стенокардия, гипертоническая болезнь и др.), кроме длинных циклов

Повторяемость (Р%) периодов флуктуаций метеорологических и метеотропных параметров

Периоды колебаний		Метеовеличины	Метеотропные параметры, группы		
группы	длина, сут	Р%	I	II	III
			Р%	Р%	Р%
I	≥ 208	14,3	15,2	11,4	18,8
2 а	55—104	0	1,3	0	0
2 б	31—54	22,9	11,4	8,3	14,6
3	18—30	11,4	8,9	0	2,1
4 а	10—17	17,1	11,4	22,2	10,4
4 б	4—9	31,4	32,9	25,0	31,2
5	2—3,5	2,9	17,7	33,3	22,9

риодами от 2,9 до 8,3 суток ($P=80-95\%$); 26,0—34,7 суток ($P=95\%$). Фильтрация низкочастотной трендовой составляющей (НЧ), включающей и годовой ход, позволила выявить главные по мощности циклы длиной от 26 до 52 суток ($P=95\%$), а для числа случаев инфаркта миокарда и гипертонической болезни наиболее мощные колебания имели еще более короткие периоды длиной соответственно 10,4 и 6,7 суток. Менее мощные, но достоверные флуктуации отмечались с периодами от 3 до 2 суток ($P=80-95\%$), за исключением гипертонической болезни ($T_2 = 34,7$ суток).

Основными по мощности флуктуациями метеотропных параметров для легочной и простудной групп (воспаление легких, ангина, грипп, ОРЗ, бронхиальная астма) были низкочастотные с $T_1 \geq 208$ суткам (кроме 1991 г. для болезней ОРЗ, когда $T_1 = 3,5$ суток). Вторичные, менее мощные колебания прослеживались с периодами от 2,6 до 7,1 суток, 14,6 суток $P=80-95\%$). Отмечалось наличие и менее мощных колебаний с периодами 8,3, 13,9 суток. Фильтрация низкочастотной компоненты устранила влияние трендовой составляющей, основные периоды уменьшились. Так, число случаев заболеваний воспалением легких (1990) и гриппом флукутировало с периодом $T_1 = 52$ суткам, бронхиальной астмой (1991) с $T_1 = 41,6$ суток, ангиной (1990) с $T_1 = 34,7$ суток. Наиболее короткие колебания большой мощности имели место для числа случаев заболеваний воспалением легких с $T_1 = 2,4$ суток (1991), ангин (1991) $T_1 = 3,4$ суток, то есть эти колебания значительно уменьшились по сравнению с таковыми в 1990 г. Менее мощные

флуктуации осуществлялись с периодами от 2,1 до 4,4, от 5,8 до 10,4, от 40,8 до 52 суток.

Все выявленные квазициклы так или иначе проявляются в колебаниях метеовеличин. Так, без фильтрации в колебаниях температуры, влажности (1990—1991 гг.), скорости (1990) также преобладала низкочастотная компонента, включавшая годовой ход $T \geq 208$ суток.

С целью изучения повторяемости в соответствии с табл. 4 все периоды флуктуаций метеовеличин и метеотропных параметров были разбиты на следующие группы: 1) низкочастотные флуктуации с периодом ≥ 208 суткам; 2) колебания от 55 до 104 суток (а) и от 32 до 54 суток (б); 3) колебания с периодом от 18 до 30 суток; 4) колебания от 10 до 17 (а) и от 4—9 суток (б); 5) высокочастотные колебания от 2 до 3,5 суток.

Распределение повторяемостей по группам было получено для всего комплекса рассмотренных метеорологических величин и отдельно для метеотропных параметров применительно к сердечно-сосудистым, психическим и простудным заболеваниям (в табл. 4 они обозначены соответственно как I, II, III).

Из табл. 4 видно, что наиболее часто как для метеорологических величин, так и для метеотропных параметров встречались колебания с длительностью периодов от 4 до 9 суток ($P = 31-33\%$), а для группы психических заболеваний максимальную повторяемость имели циклы длительностью от 2 до 3,5 суток ($P=33\%$). Период длиной от 4 до 9 суток связан с естественно-синоптическим периодом от 2 до 3,5 суток — с элементарным циркуляционным механизмом.

Исходя из того факта, что большая повторяемость периодов флуктуаций метеорологических величин и метеотропных параметров приходится на циклы одной длительности, можно предположить их взаимосвязь или, по крайней мере, наличие одинаково воздействующего на них какого-либо независимого фактора. Такими факторами могут быть изменения солнечной активности, колебания геомагнитного поля и т.п.

С целью выявления полос частоты, где метеорологические и метеотропные параметры максимально статистически связаны, были рассчитаны по стандартной методике [3] спектры когерентности. Определены периоды, в которых выявлена максимальная взаимосвязь. Чаще спектр когерентности был наибольшим для сравнительно коротких квазипериодов, следовательно, и связь короткопериодических флуктуаций метеорологических и метеотропных параметров была наиболее выраженной. Так, флуктуации числа инсультов и давления наиболее связаны в периодах 5,2 и 3,2 суток. Этот же метеотропный параметр и скорость ветра наиболее тесно связаны в периодах 2,4 и 3,4 суток. Однако встречаются значимые связи и в наиболее длинных периодах колебаний. Так, смертность как комплексная характеристика имела максимальную связь с температурой воздуха в периодах колебаний 41,6 суток. В целом же отмечаются максимальные связи флуктуаций метеорологических и метеотропных параметров с периодами групп 4,5 (2,0—3,5, 4—9, 10—17 суток).

Общие интегральные корреляции между метеорологическими параметрами оценивали с помощью коэффициента корреляции по длинам реализации (N) до 365 суток с интервалом дискретности в одни сутки. Оказалось, что число заболеваний инфарктом миокарда и температура воздуха имеют отрицательную корреляцию ($r = -0,22$; $P > 0,99\%$), то есть при уменьшении температуры воздуха частота инфарктов миокарда увеличивается. При повышении влажности воздуха частота инфарктов также увеличивается ($r = 0,21$; $P > 97,5\%$). Зависимость заболевания от давления воздуха и скорости ветра была несколько меньшей. Число случаев заболеваний стенокардией также имеет отрицательную связь с температурой воздуха.

Таким образом, изучение медикоклиматического режима Казани позволило выявить флуктуации метеорологических и метеотропных параметров и оценить их связи. Учет этих связей должен лечь в основу статистического прогнозирования метеотропных факторов, влияющих на здоровье жителей г. Казани.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деряпа Н.Р. Состояние и задачи медицинской климатологии. /Сборник трудов Всесоюзного совещания "Прикладная климатология". — Л., 1990. — С. 123—129.
2. Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения — М., 1971. — Вып. 1.
3. Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения — М., 1971. — Вып. 2.
4. Каримова Д.Ю. Материалы Всесоюзной конференции "Влияние солнечной активности, климата, погоды на здоровье человека и вопросы метеопрофилактики". — Казань, 1988. — Т. 2. — С. 18—19.
5. Каримова Д.Ю., Переведенцев Ю.П., Тудрий В.Д. Тезисы докладов научно-практической конференции Поволжского региона: Окружающая среда и здоровье населения. — Казань, 1993. — С. 73—75.
6. Каримова Д.Ю., Тудрий В.Д. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 125-летию кафедры общей гигиены. — Казань, 1994. — С. 41—42.
7. Климат Казани / Под ред. Н.В. Колобова, У.А. Швер, Э.П. Наумова. — Л., 1990.
8. Мазурин А.В., Григорьев К.И. Метеопатология у детей. — М., 1990.
9. Тудрий В.Д., Колобов Н.В. Флуктуации циклонических процессов в Северном полушарии Земли. — Казань, 1984.

Поступила 21.04.97.

SOME MEDICOClimATIC CHARACTERISTICS OF KAZAN

V.D. Toudri, D.Yu. Karimova

Summary

The basic meteorologic quantities are analyzed. The data bank is produced: a) for air temperature from 1828 to 1991; b) amounts of clouds; c) wind velocity; d) air humidity; e) amounts of precipitation. Moreover from april 1990 to 1992 there are average daily data on temperature, humidity, velocity and pressure of air. It turned out that the number of myocardial infarctions and air temperature had negative correlation ($r = -0,22$; $P > 0,99\%$). When air humidity increases, the number of myocardial infarctions increases. The dependence of the disease on air pressure and wind velocity is less. The study of medicoclimatic state of Kazan allows to reveal fluctuations of meteorologic parameters and to estimate the associations which are the basis of statistical prediction of meteorologic factors affecting population health in Kazan.