



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
ГОУ ВПО  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
(РГГМУ)

УДК 551.586:371

Пирогова Екатерина Александровна

**АВТОРЕФЕРАТ  
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

**Особенности обработки метеорологической  
информации для медицинских целей**

Направление 510090 – Гидрометеорология

Программа 510918 – Биометеорология

Научный руководитель  
Научный сотрудник  
лаборатории «Погода и человек»

О.М. Ступишина

Санкт-Петербург 2008



В последние годы все чаще встает вопрос о необходимости глубокого изучения реакций отдельных органов и систем организма человека на воздействие различных факторов внешней среды. Каждый человек индивидуален, и его взаимосвязи и взаимоотношения с окружающей средой выражаются через огромное число разнообразных реакций.

Одними из важных индикаторов состояния организма человека являются характеристики крови, так как нет ни одного заболевания, хотя бы самого легкого, которое не нашло бы немедленного отражения в ее пространственной структуре.

Уже многие десятилетия исследователями доказано, что характеристики крови человека меняются не только от заболеваемости человека, но и от состояния внешней среды.

Однако при исследованиях возникает сложность сопоставления двух сложнейших динамических систем: комплекса естественных природных факторов и внутренней среды человека. Поэтому цель магистерской диссертации является разработка методики обработки метеорологической информации для оценки влияния естественных природных факторов внешней среды на организм человека.

В данном исследовании были использованы следующие метеорологические данные: атмосферное давление (P), температура (T) и влажность воздуха (f), скорость ветра (w) и облачность (N). Для выбранных метеовеличин рассчитывались: медианы суточных значений, экстремальные значения, внутрисуточные амплитуды, внутрисуточные дисперсии и стандартные отклонения.

В работе также использованы характеристики солнечной активности: интегральный радиопоток на волне 10,7 см ( $RF_{10,7}$ ), количество вспышек в рентгеновском и оптическом диапазонах (C, S), количество пятен на Солнце (ssn), площадь солнечных пятен на диске Солнца (Area) и количество новых



пятен (New), образовавшихся за сутки. Параметром состояния организма человека была выбрана величина скорости оседания эритроцитов крови (СОЭ).

Исследование выполнено с использованием пакета программ “Statistica6,0” для Windows и разработанных в учебной межфакультетской лаборатории программ для выборки, сортировки и анализа данных по методу “наложения эпох”.

В результате исследования проведена оценка плотности распределения значений указанных характеристик. Отмечены возрастные и сезонные особенности распределений. Выбраны области распределения, соответствующие часто встречающимся значениям (область, ограниченная средним отклонением), области редко встречающихся значений (область значений, не превышающих 10%-квантили, область значений, лежащих за 90%-квантилью), области промежуточных значений (область 10%-25% и область 75%-90% распределения). Сформированы классы нормальных и аномальных значений изучаемых характеристик. Рассмотрены реакции организма на вариации параметров внешней среды на больших и менее больших временных промежутках. Таким образом, для выделенных классов СОЭ отобраны характеристики космической и земной погоды, что позволило зарегистрировать параметры внешней среды для нормальных и аномальных значений характеристик крови.

Практический результат данного подхода обработки метеорологической и гелиофизической информации для медицинских целей показал, что при регистрации аномально высоких (верхние 10%) и аномально низких (нижние 10%) значений СОЭ наблюдается тенденция возрастного изменения реакции организма на изменение интегрального потока от Солнца:

1) У мужчин старше 70 лет регистрируются аномально высокие значения СОЭ при повышении интегрального потока от Солнца, а аномально низкие значения СОЭ при понижении интегрального потока от Солнца;



2) У мужчин моложе 70 лет аномально высокие значения СОЭ регистрируются при понижении  $RF_{10,7}$ , а аномально низкие значения СОЭ – при повышении интегрального потока от Солнца. Межсуточное изменчивость (увеличение или уменьшение) величины интегрального потока происходило за 3-4 дня до забора крови.

У мужчин разного возраста высокие и низкие промежуточных значения СОЭ наблюдались при различных значениях интегрального потока  $RF_{10,7}$ . Большой интерес представляет возраст мужчин 51-60 лет, так как для этой возрастной группы низкие и высокие промежуточные значения регистрируются при увеличении интегрального потока от Солнца.

У мужчин старше 60 лет аномально низкие значения СОЭ наблюдаются при меньшей вспышечной активности Солнца, причем низкий уровень количества вспышек регистрируются как в рентгеновском, так и в оптическом диапазоне ЭМ излучения; тогда как у мужчин моложе 60 лет – при большей вспышечной активности Солнца: высокий уровень количества вспышек, как в рентгеновском, так и в оптическом диапазоне ЭМ излучения.

При регистрации промежуточных высоких (75%-90%) значений СОЭ наблюдается тенденция возрастного изменения реакции организма на изменение суточного медианного значения нижней облачности. У мужчин старше 70 лет регистрируются промежуточные высокие значений СОЭ при повышении суточного медианного значения нижней облачности, а у мужчин моложе 70 лет – при понижении суточного медианного значения балла нижней облачности. Максимальное межсуточное повышение балла нижней облачности происходило на 3 день после дня забора крови, тогда как за 3 до забора крови наблюдалось его понижение.

Аномально низкие (нижние 10%) значения СОЭ регистрировались у мужчин при повышенном балле нижней облачности, повышение наблюдалось в день забора крови. За день до и после забора крови наблюдалось понижения нижней облачности.



Низкие промежуточные и аномально высокие значения СОЭ наблюдались у мужчин при различных значениях нижней облачности. Особый интерес в обоих случаях представляет возрастная группа старше 70 лет, когда вышеуказанные категории СОЭ регистрируются при понижении значения нижней облачности.

Можно сделать вывод, что аномально низкие промежуточные значения СОЭ регистрируются при низком атмосферном давлении, причем понижение происходило накануне повышения атмосферного давления.

Для большинства возрастных категорий (кроме “41-50” и “61-70”) и большинства аномальных категорий значений СОЭ (кроме категории “10%-25%”) наблюдается реакция организма на понижение атмосферного давления, которое происходило либо в день забора крови, либо накануне (1-2 дня). Особый интерес представляют возрастные категории “41-50” и “61-70”. У мужчин этих возрастов аномальные значения СОЭ регистрируются при повышении атмосферного давления.

Сохранение характера различия (увеличение СОЭ при увеличении температуры воздуха) при переходе от сезона к сезону у всех возрастных групп в зимнее, весеннее и летнее время года повышает достоверность найденного эффекта даже при малом уровне значимости различия межгрупповых средних.

Летом 2000 года у мужчин моложе 80 лет высокие промежуточные значения СОЭ (75%-90% распределения) регистрируются при повышении температуры воздуха. У мужчин старше 40 лет низкие промежуточные значения СОЭ (10%-25% распределения) регистрируются также при повышении температуры воздуха.

Аномально высокие (верхние 10%) и низкие (нижние 10%) значения СОЭ регистрируются при различных значениях температурах воздуха.

Повышение температуры воздуха наблюдалось для всех случаев регистрации аномальных значений СОЭ (кроме “верхних 10%”). При этом



повышение происходило за 2-3 дня до забора крови, тогда как после – наблюдалось ее понижение (1-2 дня).

Аномально высокие (верхние 10%) значения СОЭ регистрировались в те дни, когда происходило понижение температуры воздуха. Однако после дня забора крови (на 1 день) происходило повышение температуры воздуха.

Во все сезоны аномально высокие значения СОЭ у мужчин старше 70 лет регистрировались при повышении температуры воздуха в день забора крови. Наиболее часто это повышение было обусловлено повышением уровня динамического среднего.

Зимой и весной у мужчин младше 40 лет аномально высокие значения СОЭ регистрировались при повышении температуры воздуха. Наиболее часто в этом случае отмечается смена знака изменчивости температуры воздуха: падение – рост – падение.

Летом и весной у мужчин группы 61-70 лет аномально высокие значения СОЭ регистрировались при понижении температуры воздуха. При этом понижение температуры наблюдалось за 3 дня или в день забора крови, тогда как через день после забора крови наблюдается повышение температуры воздуха.

Аномально низкие значения СОЭ у мужчин всех возрастов (кроме 80-90 лет) регистрируются при повышенном значении относительной влажности. У мужчин старше 70 лет аномальные значения СОЭ (кроме 75%-90% распределения) регистрируются при пониженном значении относительной влажности.

Высокие промежуточные значения СОЭ регистрируются при пониженном значении относительной влажности, тогда как другие значения СОЭ – при различных значениях  $f$ . Причем во всех случаях наиболее часто межсуточная изменчивость  $f$  до и после забора крови была незначительной.

У мужчин всех возрастных групп (кроме 51-60 лет) аномальные значения СОЭ регистрируются при понижении скорости ветра, причем в



большинстве случаев понижение наблюдалось за несколько дней до забора крови – затем следовало повышение скорости ветра.

Возрастная группа «51-60» (и при регистрации аномально высоких значений у мужчин группы 41-50 лет) является пограничным с точки зрения реакции организма на увеличение скорости ветра.

Подобные исследования проведены впервые. Они отличаются от опубликованных результатов других авторов более полным набором параметров, включенных в комплекс исследований.

Данный подход обработки метеорологической и гелиофизической информации позволяет определить комплекс атмосферных и космических факторов, неблагоприятных для организма человека, в частности, для кровеносной системы. В дальнейшем, специалисты в области здравоохранения смогут глубже проникнуть в сущность процессов, происходящих в организме человека и выявить на ранних стадиях степень влияние этих факторов и разработать профилактические и лечебные мероприятия.

Работа опубликована в трудах Международной конференции «ПОГОДА И БИОСИСТЕМЫ» (11-14 октября 2006 г, СПб), принята к публикации в качестве стендового доклада на заседании тематического конгресса «Климат и здоровье человека» в рамках экофорума-2008 «Окружающая среда и здоровье человека», который пройдет 1-4 июля 2008г, СПб.