



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Российский Государственный Гидрометеорологический Университет  
(РГГМУ)

Кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

АВТОРЕФЕРАТ  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
Метеорологические аспекты сердечно-сосудистых патологий

Выполнила: Е. Г. Яновская, гр. М-535

Руководитель: к. ф.-м. н. доцент Головина Е. Г.

Санкт-Петербург  
2008



Первые письменные свидетельства о влиянии погодных явлений на здоровье человека также известны с давних времен. В Индии 4000 лет назад говорили о приобретении растениями лечебных свойств от лучей Солнца, гроз и дождей. Гиппократ за 400 лет до нашей эры выявил зависимость здоровья человека от климата и погоды. Тибетская медицина до сих пор связывает болезни с определенными сочетаниями метеорологических факторов. Например, усиление болей в суставах связывается с дождливой погодой и большими ветрами. В XV веке Парацельс связывал происхождение болезней с ветрами, молниями и погодой. О влиянии земной и космической погоды на здоровье писали великие умы человечества: Лейбниц, Гете, Ломоносов, Аккерман, Боткин, Чижевский и многие другие. В своих лекциях Г.А.Захарьин в 1885 году утверждал, что практически нет таких заболеваний, в возникновении которых климатические и метеорологические условия не играли бы важной роли. В середине XX века подробную сводку медико-метеорологических наблюдений сделал Д. Ассман в 1966 году.

В настоящее время гипотезы многих исследователей получили свое научное подтверждение. Теперь мы можем достоверно утверждать, что климат в целом и его отдельные параметры (температура, влажность, атмосферное давление, ветер а также параметры космической погоды) могут либо благоприятно влиять на физиологические процессы в организме человека, либо нарушив их, привести к возникновению так называемых «метеотропных» реакций. При длительном действии неблагоприятных климатических факторов могут возникать определенные «метеотропные» болезни.

В последние годы возрастает интерес к изучению влияния факторов внешней среды, на здоровье человека и риск развития различных заболеваний. Одной из актуальных проблем является оценка влияния внешней среды на частоту развития сердечно-сосудистых заболеваний, что в свою очередь является предшеством (механизмами) внезапной кардиальной смерти. Особый интерес в исследовании этой области вызывает анализ



вариабельности сердечного ритма (BCP), как возможности предупреждения различных заболеваний.

Целью данной работы является исследование влияния параметров космической погоды и состояния атмосферы на изменение вариабельности сердечного ритма (BCP).

С этой целью были поставлены следующие задачи:

- Составление статистической базы данных результатов срочных стандартных метеорологических наблюдений;
- Составление статистической базы данных космической погоды;
- Составление статистической базы данных медицинских параметров;
- Выполнение статистического анализа полученных баз данных
- Оценка земной и космической погоды с точки зрения воздействия на здоровье человека.

Для анализа и дальнейшей работы используется медицинская информация, предоставленная Государственной Медицинской Академией им. И.И. Мечникова; параметры космической погоды полученные из Всемирного центра А в Боулдере, США; а также метеорологическая информация предоставленная Северо-Западным Управлением Гидрометслужбы.

#### *Медицинские данные*

Вариабельность сердечного ритма (BCP) — это изменчивость R-R интервалов последовательных циклов сердечных сокращений.

Самой простой для вычисления переменной, является *стандартное отклонение интервала NN (SDNN)*, то есть квадратный корень дисперсии. Так как дисперсия математически равна спектральной мощности анализа, SDNN отражает все циклические компоненты, ответственные за изменчивость в период регистрации. Во многих исследованиях SDNN вычислен за 24 часовой период и таким образом охватывает оба краткосрочных высокочастотных изменения, так же как самые низкие компоненты частоты, замеченные в 24 часовой период. С уменьшением



периода наблюдений SDNN оценивает все более и более короткие длины цикла.

В данном исследовании учтены:

- атмосферное давление;
- температура воздуха;
- относительная влажность;
- температура точки росы
- скорость ветра.

6. Исследуемые параметры подлежат анализу в виде:

- суточных медианных значений;
- суточного размаха значений (суточной амплитуды);
- максимальных за сутки значений;
- минимальных за сутки значений;
- суточного стандартного отклонения.

• В настоящей работе проведено исследование погодных условий в период регистрации разных значений параметров сердечного ритма (здесь - параметр SDNN, равный величине стандартного отклонения в распределении расстояния между зубцами кардиограммы) в течение временного интервала с 1 января 2006г. по 28 февраля 2007г.

• *Предварительная обработка медицинских данных:*

• Для анализа отобраны группы пациентов одного возраста, одного диагноза, находящихся на одинаковой стадии лечения. Таким образом, образована типовая выборка, где типами признака являются пол, диагноз и стадия лечения. Внутри групп проведено статистическое исследование, позволяющее выделить три кластера объектов, соответствующих альтернативным понятиям "норма" и "аномалии". Исследование заключалось в построении распределения значений SDNN и определении его характеристик разброса: срединного отклонения, верхней и нижней квартилей. За норму принимаем значения SDNN в рамках срединного



отклонения, за аномалии - значения SDNN, относящиеся к верхней и нижней квартилям.

Для исследования рассмотрены результаты ежедневных срочных стандартных метеорологических наблюдений и ежедневные данные космической погоды. Оценка влияния погоды на параметры здоровья человека проводится не только по абсолютным значениям метеорологических и гелиофизических параметров, но и по их статистическим характеристикам.

При анализе базы данных рассматривались следующие характеристики параметров:

1. Отклонения значений рассматриваемого параметра от медианы, вычисленной по ежедневным значениям этого параметра для всего сезона. Значение медианы для всего сезона назовем "фоновым значением" и в дальнейшем будем оперировать этим определением.

2. Отклонения значений рассматриваемого параметра от уровня среднего значения параметра, определенного скользящим средним.

3. Скользящее среднее, с тем же окном периода естественных вариаций, что и для отклонений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование влияния метеорологических и гелиофизических факторов на состояние организма людей с сердечно-сосудистой патологией показали следующее:

- При оценке влияния погоды на организм человека необходимо рассматривать отдельные группы людей с учетом пола, возраста и диагноза заболеваний.
- Направление влияния земной и космической погоды на здоровье человека носит сезонный характер.



- Наибольшее влияние на значения SDNN оказывали статистические характеристики температуры точки росы и атмосферного давления.
- Рост влажности воздуха неблагоприятно воздействует на организм в весеннее время года. В зимнее время года частота сердечного ритма понижается при понижении точки росы и росте атмосферного давления.
- Даже при минимальной фазе солнечной активности для всех рассматриваемых групп людей отмечается влияние глобальных и вспышечных компонентов.
- Рост среднего уровня солнечной активности неблагоприятно воздействует на организм человека (сокращение сердечного ритма).

Сравнение с результатами предыдущих исследований на меньшем числе медицинских данных показывает, что увеличение выборки ведет к сглаживанию эффекта воздействия погоды на организм человека. Эффект воздействия атмосферы и Солнца на здоровье человека зависит и от методов лечения. Поэтому при постановке задач статистического исследования влияния земной и космической погоды на организм человека необходимо учитывать не только диагноз, но и способ лечения.

Результаты исследования могут быть использованы медицинскими работниками при профилактике сердечно-сосудистой заболеваемости и в гидрометслужбе при составлении прогноза погоды для медицинских целей.