

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

Допущена к защите

Кафедра метеорологии,
климатологии и охраны атмосферы

Зав. кафедрой,
проф. А.С.Гаврилов

АВТОРЕФЕРАТ

ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

БИОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ АТМОСФЕРЫ В РАЙОНЕ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Выполнил: Н.Г.Бакуш
гр. М-61
Руководитель: Е.Г.Головина
канд.физ.мат. наук, доцент

Санкт-Петербург 2008



Биоклиматология - комплексная наука, в задачи которой входит изучение влияния атмосферных природных факторов на биосферу, в том числе на организм человека, классификацией погоды и решение проблем, связанных с акклиматизацией людей, попавших в неблагоприятные, непривычные природные условия, а так же положительными и отрицательными влияниями климатических условий на здоровых и больных людей в разных климатических зонах земного шара.

Целью дипломного проекта является исследование биометеорологического режима атмосферы и оценка риска для здоровья населения Костанайской области г. Костанай при различных погодных условиях. Для проведения исследовательской работы о влиянии биометеорологического режима г. Костанай на организм человека, были использованы ежедневная метеорологическая информация за десятилетний период (1997....2006гг), ежедневные метеорологические данные за 2005-2007г.г. в г. Костанай, ежемесячные данные динамики заболеваемости по различным отделениям центральной городской больницы г. Костанай.

Город Костанай находится на юге Западно - Сибирской низменности, в южной части низменности, прилегающей к р. Тобол, на $52^{\circ}12'$ с.ш. и $63^{\circ}42'$ в.д. Рельеф окружающей местности на большом протяжении равнинный, с незначительным наклоном к юго-востоку, по направлению к реке, протекающей с юго-запада на северо-восток через южную часть города. Река Тобол - маловодная, летом мелеет, но весной широко разливается. В период весеннего половодья большая часть ее затопляется. В остальных направлениях от города низменная равнина постепенно переходит в слабо всхолмленную и пересеченную местность с высотами от 100м до 200м над уровнем моря.

Важный вклад в формирование климата вносит атмосферная циркуляция, т.е. совокупность основных воздушных течений атмосферы. В атмосферно — циркуляционном отношении большую часть года область находится под влиянием северо-западного отрога азиатского антициклона при юго-западных господствующих ветрах, прерываемых сравнительно кратковременными



северо-западными потоками холодных арктических масс воздуха и западными потоками атлантических масс воздуха. Юго - западные ветры из указанного отрога в холодное полугодие также являются холодными. Поэтому зима в Костанайской области довольно суровая. В летнее время над Казахстаном устанавливается противоположный зимнему барический фон при господствующих ветрах северных и северо - западных румбов.

Переходные сезоны года характеризуются чередованием полей атмосферного давления и ветра зимнего и летнего типов. Часть весен и осеней также характеризуется преобладанием либо только зимнего режима, либо только летнего режима давления и ветра. В свою очередь зима и лето в отдельные годы почти сплошь характеризуются неустойчивым барико - циркуляционным режимом. Лето по типу зимних процессов и зима по типу летних процессов встречаются исключительно редко.

Глубококонтинентальное положение Костанайской области является причиной того, что влажные атлантические массы воздуха попадают на ее территорию сравнительно редко. Препятствуют обильному увлажнению территории также и Уральские горы, обуславливающие, с одной стороны, увеличение осадков на западных склонах и в некоторой степени в центральных областях Северного Казахстана и, с другой стороны, уменьшение осадков на восточных склонах Уральских гор и на ближайших равнинах, расположенных к востоку от них.

Последнее связано с тем, что слабые циклоны, несущие влагу с запада, часто затухают над Уральскими горами, но на фееерии к востоку от гор возникают новые циклонические образования, которые начинают сопровождаться осадками лишь после того, как пройдут территорию Костанайской области.

При интенсивном развитии атмосферной циркуляции в восточном направлении циклоны быстро продвигаются и приносят много атлантической влаги, которая обильно орошает значительные территории как к западу, так и к востоку от Урала. При такой (зональной) циркуляции большому увлажнению подвергается вся северная половина Европы и Азии. К сожалению, такой тип атмосферной циркуляции наблюдается не очень часто (не более одной трети всего времени). Большую же часть времени территория



Костанайской области находится под влиянием либо антициклонов, либо циклонов не западного происхождения. Последние надвигаются на территории области или с северо - запада. С южными циклонами связаны летом интенсивные теплые дожди, а с северными - также часто интенсивные и продолжительные холодные дожди, после которых иногда даже летом отмечаются заморозки. Континентальность климата Костанайской области заключается в резких контрастах температуры воздуха и лета, дня и ночи, а также и в том, что максимум осадков приходится на летние месяцы. Зима продолжается с устойчивым снежным покровом, лето жаркое и сравнительно короткое. Годовое количество осадков колеблется от 150 мм на юге до 300 мм на севере.

В холодное время года по многолетним данным наиболее часто Костанай находится на северо-западной окраине области повышенного давления, располагающейся над территорией республики Казахстан.

В связи с таким распределением давления в районе Костаная преобладают ветры южной и западной четвертей горизонта. Что наглядно видно из розы ветров созданной по многолетним данным . Восточные и особенно северо-восточные ветры зимой обычно не сопровождаются высокими температурами, так как они приносят с собой воздух из более охлажденных континентальных районов. Потепление наступает при юго-западных западных ветрах. В период прохождения циклонов эти ветры достигают скорости порядка 10 м/сек, с порывами. Наиболее холодными являются ветры северо-восточные и восточные, связанные с антициклонами, расположенными в северной половине республики Казахстан.

Весной давление воздуха в Костаное не уменьшается, в мае оно достигает даже наибольшей величины за весенне-летний сезон, но антициклоническая область над территорией республики Казахстан развита слабее, чем зимой; различия в давлении над отдельными районами меньше, а поэтому скорости ветров уменьшаются, и направления их неустойчивы - число случаев ветра различных направлений (кроме северных) близко между собой.



Летом Костанай оказываются в полосе пониженного давления, проходящей через северную часть территории РК. Разница давления между отдельными районами летом небольшие, ветры слабые. Преобладающим направлением их является западное, но сравнительно часто дуют ветры и с северных направлений, что приводит к похолоданиям.

Жаркая погода в Костанайе обычно бывает при ветрах юго-восточного и южного направлений. Западные ветры летом могут быть теплыми, если переносимый ими воздух приходит с южных районов Атлантики, и прохладными, если воздух движется с северных морей.

Осенью атмосферное давление в Костанайе повышается, как и в центральных районах. В связи с этим число северных ветров уменьшается, а южных - увеличивается.

В среднем за год преобладают ветры южной и западной четверти горизонта, но повторяемость каждого из этих направлений мало различаются между собою, что говорит о небольшой устойчивости ветров.

Самым холодным месяцем по многолетним данным в областях с резко континентальным климатом в году является январь, а самым теплым июль. Сами значения зимних температур, слишком высокие для данной широты, также обусловлены океаническими влияниями - переносом теплого и влажного воздуха с юга Атлантического океана.

Первый месяц в году со средней суточной температурой выше нуля март, причем средняя дата перехода температуры через нуль приходится на 21 марта.

Первый месяц со средней суточной температурой ниже нуля - ноябрь и в среднем температура через нуль 11 ноября. Весь период со средне: температурой выше нуля длится 143 дня. В теплое время года наивысшая температура за сутки приходится почти всегда на дневные часы, зимой он часто бывает в другое время суток, так как нагрев земной поверхность солнцем не имеет такого большого значения, как в другие сезоны, повышение температуры обусловлено главным образом притоком теплог



воздуха из других областей. Минимальная температура наиболее часто приходится на ночные часы.

Потепления и похолодания, которые случаются обычно несколько раз в месяц, называются волнами холода и волнами тепла. В наступлении волн холода и тепла замечена некоторая закономерность: вероятность их в одни дни месяца больше, а в другие меньше. Для Костаная характерна высокая относительная влажность в холодное время года, низкая влажность в теплое время года - это связано с резко континентальным климатом. По многолетним наблюдениям наибольшая в году относительная влажность 90-100% наблюдается в осенне-зимний период. Наименьшая в году средняя месячная относительная влажность отмечается в июне и августе (20-30%). Но даже тогда в Костаная бывают дни, когда относительная влажность в течении всего дня высока, 70% и более. Высокая относительная влажность возможна даже в холодные летние дни с температурой 5-10°C.

Для оценки состояния атмосферы с точки зрения влияния ее на организм человека мной выбраны следующие биометеорологические параметры: эффективная температура ET, балл «жесткости погоды» (по Бодману) в зимний период и индекс патогенности (J).

Для учета заболеваемости выбраны данные поступления больных с различной патологией организма в центральную городскую больницу г. Костанай.

Расчеты и анализ годового хода эффективной температуры ET и заболеваемости за три года 2005,2006,2007 (см. рис 4.1, 4.2, 4.3) показали, что наибольшая зависимость сердечно-сосудистых заболеваний от эффективной температуры ET наблюдается в июне. Здесь явно просматривается прямая связь этих двух параметров, т.е. в летнее время года рост заболеваемости отмечается при росте ощущаемой температуры. В другие месяцы этого года явной зависимости не наблюдается. Однако существует зависимость сердечно-сосудистой патологии от других биометеорологических параметров. Так, в период роста заболеваемости (сердечно-сосудистой патологии и



терапии) отмечается рост у индекса патогенности (ноябрь, в летнее время - июнь и в зимний период - декабрь, январь).

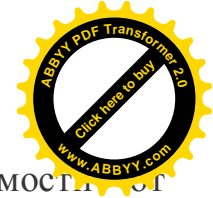
Из расчета биометеорологических параметров следует, что в переходные сезоны года наиболее изменчива величина ET, оценивающая теплоощущения человека. Изменчивость ET свидетельствует о фронтальной деятельности или смене циркуляции атмосферы, которые вызывают изменения во всех параметрах атмосферы.

Анализируя годовой ход изменчивости ET и сердечно-сосудистой заболеваемости можно сделать вывод о том, что при резких изменениях состояния атмосферы изменяется и состояние организма человека.

Индекс патогенности в течение года принимает максимальные значения в январе и ноябре и составляет соответственно 21 и 24, что позволяет оценивать погодные условия в это время года, как раздражающие. Наиболее вероятной причиной максимального значения в январе является тот факт, что на индекс патогенности оказывает большое влияние, как абсолютное значение, так и межсуточная изменчивость, температуры воздуха, а поскольку это сезон с отрицательными температурами воздуха, то тепловой режим в это время значительно увеличивает индекс патогенности. Однако рост заболеваемости сердечно-сосудистой патологии наступает только в марте месяце. Возможно, это связано с увеличением в этом месяце значения межсуточной изменчивости атмосферного давления.

В ноябре значение индекса патогенности достигает критического (24), что определяет. Как отмечалось выше, и максимум отклонения заболеваемости от среднесуточного за год.

В летнее время года индекс патогенности также имеет раздражающее значение, так как рост циклонической деятельности в это время года приводит к большой межсуточной изменчивости атмосферного давления, что негативно отражается на здоровье людей.



Проанализировав годовой ход отклонения заболеваемости от среднесуточного за 2005 и 2007 годы в терапевтическом отделении, можно сделать следующий вывод. Для различного рода больных, обращающихся в отделение терапии г. Костанай наиболее опасными периодами для здоровья являются зима и осень, а именно январь и ноябрь (см. рис. 4.4, 4.6). В эти месяцы заболеваемость достигает максимальных значений. Очевидно, что в январе наибольшее влияние на рост заболеваемости оказывают именно биометеорологические параметры, так как в этом месяце значения индекса патогенности отражают раздражающее воздействие погоды на организм человека.

Характеризуя зимний период, следует отметить, что по повторяемости шкалы баллов «жесткости погоды» - S (по Бодману), что в январе преобладает умеренно-суровая погода (3 класс), в феврале мало суровая погода (2 класс), в декабре - тоже мало суровая погода.

Анализ индекса патогенности (J) за каждый месяц показывает, что наиболее благоприятным с точки зрения патогенного воздействия погоды является летний сезон, наиболее неблагоприятный - зимний (январь, декабрь) и конец осеннего сезона (ноябрь).

В разные сезоны года величина (J) определяется различными метеорологическими факторами.

Зимой такими факторами являются низкие температуры воздуха и высокая влажность.

Весной и летом влияние теплового режима уменьшается и величина индекса патогенности зависит, главным образом, от межсуточной изменчивости температуры воздуха и атмосферного давления.

Далее мы определили уравнение регрессии между величинами ЭЭТ - ощущаемая температура по методу В.И. Русанова, и ощущаемая температура ЕТ, классификация, которой по уровню физиологической нагрузки на организм человека, нам известна.



Используя уравнение регрессии можно выполнить классификацию по физиологическим нагрузкам и величину эффективной температуры — ЭЭТ.

Проведенная оценка коэффициента парной корреляции между (ЕТ) и метеорологическими параметрами показала, что: показатель (ЕТ) больше зависит от температуры воздуха, меньше всего от скорости ветра и влажности.

Таким образом, в разное время года физиологическая нагрузка теплового воздействия воздуха на организм человека определяется различными метеорологическими величинами. Так например, в феврале - на величину ЕТ большее влияние оказывает скорость ветра, а в остальное время сильнее всего ЕТ зависит от температуры воздуха. В теплое время года влажность воздуха играет большую роль в ощущении тепловой нагрузки атмосферного воздуха, а холодное время года - скорость ветра. Таким образом, в разное время года и разные характеристики состояния атмосферы могут вызывать метеопатические реакции организма человека и заболеваемость.

Анализ годового хода отклонения заболеваемости от среднесуточного за год показывает, что наиболее опасными периодами для больных с сердечно-сосудистой патологией являются так называемые переходные сезоны года - весна и осень, а именно месяцы март(19%) и ноябрь(24%)(см. рис. 4.1). Вполне возможно, что такое распределение заболеваемости связано помимо влияния биометеорологических параметров с ослаблением иммунной системы организма человека именно в этот период. Всем известно, что именно весной, наблюдается нехватка различных витаминов в организме, так называемый авитаминоз, по причине которого происходит ослабление всего организма. Это приводит к снижению защитных функций, а впоследствии, возможно и к болезни. Осенью другая картина. После теплого лета организму приходится перестраиваться на другую «волну» - более низкие температуры, резкие изменения состояния атмосферы, частые дожди могут привести к различным болезням, в том числе и хроническим. Наверняка же не случайно отклонения заболеваемости именно осенью, в ноябре имеют максимальное значение .



Таким образом, в дипломном проекте выполнена оценка биометеорологической ситуации в районе Костанайской области на примере города Костанай, за 2005,2006,2007 годы, а также определено возможное влияние биометеорологического режима атмосферы на обострения сердечно-сосудистых патологий и терапевтических заболеваний метеочувствительных людей.

Особенности климата Костаная и его окрестностей (высокая влажность воздуха, большая межсуточная изменчивость метеорологических величин, а также наибольшая изменчивость погоды в летний период) существенно влияют на здоровье населения данного мегаполиса.

Из анализа моей работы следует, что за сутки-двое большие значения индекса патогенности (J) приводят к обострению сердечно-сосудистых заболеваний у метеочувствительных людей.

Наибольшее их количество приходится на зимний период, так как в это время наблюдаются наибольшие значения (J).

Результаты исследования влияния погоды на повторяемость заболеваемости населения г Костанай позволяют рекомендовать оповещение метеочувствительных лиц о надвигающейся угрозе физиологических сдвигов в организме и возможном обострении хронических заболеваний. Это позволит работникам здравоохранения планировать профилактические мероприятия для метеочувствительной части населения. Для этого нужно произвести такие мероприятия, как:

- 1) расширение сети метеостанций и их должное финансирование;
- 2) составление медицинского прогноза погоды, учитывающего: возрастные группы и хронические заболевания;
- 3) Оценка антропогенных факторов риска для здоровья человека
- 4) Увеличение числа учебных и научно-исследовательских учреждений (институтов), разработка специальных программ для подготовки специалистов в биоклиматологии и биометеорологии, а также нормальное



финансирование этих наук из федерального бюджета, так как здоровье нации — один из важнейших приоритетов каждого демократического государства.

Для профилактики метеопатических реакций и укрепления отдельных функций человеческого организма должны быть в достаточном количестве организованы курортные зоны, санатории и дома отдыха.