

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

Кафедра  
метеорологии, климатологии и  
охраны атмосферы

## АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

### Особенности биоклимата г. Чита

Выполнила О.В. Васильева,  
гр. М-61  
Руководитель к.ф-м.н., доцент  
Е.Г. Головина

Санкт-Петербург 2008



С первых своих шагов люди начали осознавать, что природа постоянно участвует в их жизни, то снабжая всем необходимым, то устраивая суровые испытания. И поистине изумляют возможности человеческого организма приспосабливаться к различным условиям внешней среды, в частности к изменениям температуры и атмосферного давления. Люди живут на огромных высотах и не только живут, но выполняют подчас тяжелую физическую работу. Люди живут и организм их нормально функционирует и в знойных пустынях Сахары, где температура днем достигает 50 °С, а с другой стороны, смелые исследователи долгое время проводят во льдах Антарктики и Гренландии, где морозы настолько жестоки, что ртуть в термометрах замерзает.

Изучение влияния состояния атмосферы на человека издавна интересовало специалистов самых различных областей знаний. Со времени А.И.Войекова, положившего начало серьезным научным исследованиям в области медицинской метеорологии и климатологии, достигнуты значительные успехи в развитии данного направления метеорологической науки.

Биоклиматология - наука, ведающая вопросами, связанными с акклиматизацией людей, попавших в неблагоприятные непривычные природные условия, а также положительными и отрицательными влияниями климатических условий на здоровых и больных людей в разных почвенно-растительных зонах земного шара. Биоклиматология занимается изучением влияния на живые организмы атмосферных процессов и других климатических факторов. Биоклиматология и биометеорология исследуя связь между организмами и физическими факторами среды, рассматривают двухкомпонентную систему, состоящую из биологического объекта и определенного фактора или совокупность факторов среды.

Погода и климат оказывают многостороннее влияние на человека. Такие воздействия как тепло или холод распознаются легко. О других факторах можно судить лишь по статистическому соотношению между



параметрами, характеризующими здоровье человека, и погодными условиями или некоторыми метеорологическими явлениями. Биометеорология человека помогает определить тепловое восприятие и тепловой комфорт или дискомфорт как реакцию на климатические условия.

Целью данной работы Исследование биометеорологического режима атмосферы г. Чита. С этой целью выполнена оценка биометеорологического режима атмосферы данного района по ежедневным метеорологическим данным за пять лет с 2003 по 2007 г. В первой части работы, на основе ознакомления со специальной литературой, кратко излагаются основные результаты исследований в биометеорологии и основные концепции биометеорологической науки. Особое внимание обращается на влияние отдельных компонентов метеорологической ситуации на организм человека.

Во второй части делается краткий обзор методик оценки биотропного действия атмосферы. Затем приводятся результаты исследования годового изменения биометеорологических параметров - индекса патогенности, классификации погоды и их оценка. Работа выполнена по данным Регионального Читинского Центра Гидрометеорологической Службы.

Человек постоянно находится под влиянием метеорологических (атмосферных), радиационных (космических) и земных (теллурических) факторов. Разумеется, на организм человека оказывает влияние не один какой-нибудь изолированно взятый фактор, но совокупность их. Эта точка зрения в климатологии была высказана еще в 1884 году А.И. Воейковым, а затем была подтверждена известным климатологом и клиницистом П.Г. Мезерницким, который подчеркивал, что «весь комплекс метеорологических факторов влияет на организм, влияет погода в целом».

До сих пор еще не удалось до конца установить механизмы реакций организма человека на изменение погодных условий. А она часто дает себя знать нарушениями сердечной деятельности, нервными расстройствами. При резкой смене погоды снижается физическая и умственная



работоспособность, обостряются болезни, увеличивается число ошибок, несчастных и даже смертельных случаев.

Изменения погоды не одинаково сказываются на самочувствии разных людей. У здорового человека при изменении погоды происходит своевременное подстраивание физиологических процессов в организме к изменившимся условиям внешней среды. В результате усиливается защитная реакция, и здоровые люди практически не ощущают отрицательного влияния погоды. У больного человека приспособительные реакции ослаблены, поэтому организм теряет способность быстро подстраиваться. Влияние погодных условий на самочувствие человека связано также с возрастом и индивидуальной восприимчивостью организма.

Комплексные исследования по биометеорологии и биоклиматологии показывают, что для полноты описания атмосферной среды, непосредственно влияющей на человеческий организм, необходимо учитывать следующие факторы: температуру и влажность воздуха, атмосферное давление, скорость ветра, потоки солнечной радиации (включая спектральное распределение энергии), длинноволновую солнечную радиацию, осадки (тип и интенсивность), состав воздуха, атмосферное электричество, атмосферную радиоактивность, акустические волны.

Прямое воздействие этих элементов может быть мгновенным, т.е. вызываться преобладающей погодой, а может зависеть и от последовательности событий, т. е. от синоптической обстановки. Эффекты могут быть суммарными и возникать в результате длительного воздействия различных условий. В зависимости от продолжительности их можно рассматривать как погодные или климатические, хотя такое подразделение до некоторой степени условно.

Комфортность метеорологических условий для человека, как известно, определяется влиянием погоды в целом, т.е. комплексом метеорологических величин — температурой, влажностью, скоростью ветра, солнечной



радиацией, атмосферными явлениями и т.д., хотя в ряде случаев некоторые из этих величин могут оказаться ведущими.

Чита расположена в Читинско-Ингодинской впадине, приподнятой над уровнем моря на 640-650 метров, у впадения р. Чита в р. Ингода. впадина окаймлена с северо-запада Яблоновым хребтом, с юго-востока и востока - хребтом Черского (с относительной высотой 150-300 метров) со ступенчато-возвышающимися террасами долин рек Ингода и Чита, переходящими в склоны хребтов.

Рельеф местности в районе Читы разнообразен, колебания высот в черте города составляют более 100 м. Наиболее низкая центральная и южная части города расположены у берегов рек Чита и Ингода. Значительное влияние на рельеф города оказали реки Чита и Ингода, промывающие широкую долину с пятью надпойменными террасами.

Разнообразие форм рельефа вызывает значительную пестроту почвенного покрова.

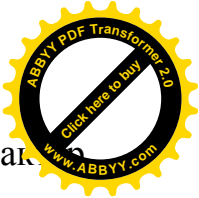
Вблизи города Чита имеются курорты и санатории.

Город и окрестности окружены сплошным лесным массивом.

Климат Читы резко континентальный. Континентальность климата здесь выражена гораздо резче, чем на тех же широтах в городах Западной Сибири и Дальнего Востока. По суровости и сухости зимы, а также по морозоопасности, Чита приближается к климату, характерному для Якутии.

Зима в Чите длительная и суровая, малоснежная, с устойчивой ясной сухой погодой. Для нее характерны затишья, сильные морозы, резкие перепады температуры и атмосферного давления в течение суток и ото дня ко дню.

Лето короткое и теплое, в отдельные годы жаркое. Весна короткая, ясная и сухая, весенние заморозки могут затягиваться до конца июня. Для осени характерны ранние заморозки, ясная, в основном сухая погода. Средняя годовая температура воздуха отрицательная.



Годовой ход давления воздуха в Чите имеет континентальный характер (максимум наблюдается зимой, а минимум — летом). Среднее годовое давление воздуха на г. Чита - 936.0 гПа, колебание его от года к году незначительно и составляет в среднем 2.8 гПа.

В условиях Читы преобладает довольно низкая влажность воздуха. Даже в отдельные годы влажность не превышает 85 %, и только иногда ночью может повыситься до 100 %.

Влажным днем считается такой день, когда относительная влажность в 13 часов достигает 80 % и более. В Чите в среднем за год число таких дней составляет 30.1, причем большая их часть приходится на ноябрь — март.

Для характеристики погодных условий с медико-метеорологической точки зрения используют различные биоклиматические индексы (параметры), полученные исследователями разных стран.

Для оценки атмосферы г. Чита на основе метеорологической базы данных были рассчитаны биометеорологические параметры, оценивающие тепловое ощущение атмосферы (эффективные температуры - ЭТ, ЭЭТ и РЭЭТ, показатель ЕТ по А.Миссенарду), индекс суровости погоды по Бодману и по Сайплу, степень патогенности погоды (индекс патогенности ИП) за период с 2003 по 2007 гг. и провели классификацию погоды по Русанову В.И. Перед выполнением расчета был проведен отбор метеорологических ежедневных данных.

Результаты расчета показали, что: минимальные значения эффективных температур приходятся на зимний период (10 января - ЭТ = -29° С, 14 декабря ЭЭТ= -46.6 °С, РЭЭТ= -25.3 °С, ЕТ= -39.9 °С); максимальные - на летний период (15 июля - ЭТ=19 °С , ЭЭТ=17.3 °С, РЭЭТ-25.9 °С, ЕТ-17.4 °С).

При расчетах показателя ЕТ согласно индексу дискомфорта самым неблагоприятным является зимний период, где показатель ЕТ изменяется от -39.9 °С до -10.3 °С, что соответствует индексу дискомфорта от -4 до -7, когда отмечается возможность обморожения человека.



Самым комфортным является летний период: ЕТ изменяется в пределах значения индекса дискомфорта от -2 до 0.

При расчетах ЭТ согласно категории теплоощущений + - ЭТ, большое влияние на эффективную температуру оказывает не только температура воздуха, но и влажность. В зимний период ЭТ колеблется от -12 °С до -29 °С, что соответствует теплоощущению от «очень холодно» до «крайне холодно», существует сильная угроза обморожения, в летний период ЭТ колеблется от 6 °С до 24 °С, что соответствует теплоощущению от «прохладно» до «тепло», когда человек чувствует себя комфортно.

В ходе оценки межсуточной изменчивости некоторых биометеорологических параметров, а именно ЭТ, ЭЭТ, РЭЭТ, ЕТ, отмечается:

а) максимальные колебания БМП приходятся на зимний период, минимальные - на летний период;

б) самая большая изменчивость по величине наблюдается у индекса ЭЭТ и показателя ЕТ, наименьшая у — ЭТ, который не учитывает влияния скорости ветра на организм человека. Неблагоприятная для организма человека погода наблюдается в зимний период (декабрь, январь, февраль), когда абсолютные значения и их межсуточная изменчивость принимают экстремальные значения.

При оценке суровости погоды был рассчитан «балл жесткости» по Бодману, который колеблется от 1.73 до 3.1, что характеризует суровую и умеренно-суровую зиму. В ходе расчета ветро-холодового индекса по Сайплу мы получили изменения этого индекса в пределах от 800 до 1700, что соответствует характеристике от очень холодно до невыносимо холодно. Из вышеизложенного следует, что зима в г. Чита суровая.

В разные сезоны года величина индекса патогенности (J) определяется различными метеорологическими факторами. Зимой такими факторами являются низкие температуры воздуха и низкая влажность, весной





и летом влияние теплового режима уменьшается (за исключением дней с очень высокими температурами) и величина  $J$  зависит главным образом от межсуточной изменчивости температуры воздуха и атмосферного давления

Исследование связи индекса патогенности с циркуляцией атмосферы показало следующее:

- а) весной и летом антициклоны понижают  $J$ . Зимой достаточно велика роль антициклонов в появлении острых для человека погодных условий;
- б) циклоны без ярко выраженных фронтов наиболее часто понижают  $J$  зимой и летом;
- в) влияние атмосферных фронтов зимой незначительно, весной и летом холодный фронт может оказывать раздражающее влияние.

Согласно классификации погоды момента по Русанову В.И. в Чите преобладает холодная погода. Значительный вклад в годовое распределение вносит суровая и умеренно суровая (В-И баллов) погода (47 %). На холодную и прохладную погоду (4-5 баллов) приходится 43 %, теплую и комфортную (2-3 балла) - 10 %.

Суровая (10 кл.) и умеренно суровая (9 кл.) погода в городе Чита наблюдается в основном с октября по апрель. В каждом из трех самых холодных зимних месяцев (декабрь- февраль) наблюдается суровая погода. В октябре (17 дней), апреле (14 дней) отмечается умеренно суровая мягкая погода. Если в зимние месяцы повторяемость суровой и умеренно суровой погоды обусловлена в основном низкими температурами воздуха, то в весенние и осенние месяцы умеренно суровая и суровая погода обусловлена не только действием на организм человека низкой температуры, но и действием ветра (в этот период наблюдается наибольшие скорости ветра в связи с перестройкой барического поля над Забайкальем). В дни с ветром изменение скорости ветра на 1 м/с приравнивается к понижению температуры воздуха на 2 °С.





Прохладная погода наблюдается во все месяца теплого периода. Для переходных периодов преобладающей является холодная погода. В летний период наблюдается 14 дней с холодной погодой и 78 дней- с прохладной и комфортной погодой.

Особенностью климата г. Чита является малая влажность воздуха. Именно благодаря этой особенности климата в зимний период потеря тепла организмом несколько затрудняется вследствие низкой теплопроводности сухого воздуха. Летом же, наоборот, теплоотдача усиливается главным образом за счет усиления потоотделения в условиях низкой влажности окружающего воздуха. Все это благоприятствует хорошему тепловому самочувствию человека. Малая влажность воздуха является одной из причин того, что суровые забайкальские морозы легко переносятся жителями города.

В результате выполненного дипломного проекта получены следующие результаты;

Наиболее неблагоприятный для организма человека - зимний период времени, а именно январь месяц, когда ощущаемая температура требует наибольшего внимания к организации работа на открытом воздухе и организации спортивных, туристических и других мероприятий.

Наиболее благоприятный - теплый период , начиная с середины июня и заканчиваясь в середине августа, в это время минимальные потогенные воздействия атмосферы на человека.

Биоклиматические параметры могут быть использованы для прогноза погоды с точки зрения воздействия атмосферы на человека.

Результаты работы могут быть использованы при планировании культурно-развлекательных мероприятий и работ на открытом воздухе, а также для профилактики метеопатических реакций организма человека.

Влияние атмосферы на человека многогранно и требует всестороннего изучения. Уже имеющиеся сегодня данные показывают, что погодное



воздействие может быть как благоприятным, так и весьма патогенным. Дальнейшее развитие биологии и медицины диктует необходимость в новых методах работы биометеоролога, среди которых на первое место выходят проблемы медицинского прогноза погоды и способы защиты от неблагоприятных факторов внешней среды. Вместе с тем, должны продолжаться исследования в области изучения влияния отдельных или комплексных агентов на организм человека.

Данные о влиянии погодных условий на человека могут быть в определенной мере противоречивы. С одной стороны это объясняется различными методиками оценки метеорологической ситуации и вызываемого ею эффекта, с другой, в различных пунктах наблюдения существует разная «метеорологическая норма», в пределах которой реакция у местного населения не очень сильна. И для познавательных, и для чисто практических целей необходим как можно более широкий охват территории биометеорологическими исследованиями.