

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (РГГМУ)

На правах рукописи
УДК.551.586

Сергеева Галина Александровна

Оценка биоклиматических условий по рассчитанным значениям показателей климатической комфортности (на примере Волгоградской области)

25.00.30- метеорология, климатология, агрометеорология.

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Санкт – Петербург
2007

Работа выполнена на кафедре метеорологии филиала ГОУ ВПО Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Ростове-на-Дону.

Научные руководители: кандидат физико-математических наук,
доцент В.И.Акселевич

кандидат географических наук
С.С. Андреев

Официальные оппоненты: доктор географических наук, профессор
Г.И. Мазуров
кандидат географических наук
К.Ш. Хайруллин

Ведущая организация: Южный Федеральный Университет (ЮФУ).
г. Ростов-на-Дону

Защита состоится «13» ноября 2007г. В «__» час. «__»мин. На заседании диссертационного совета Д.212.197.01 Российского государственного гидрометеорологического университета по адресу:
195196, г. Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, дом 98

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского государственного гидрометеорологического университета.

Автореферат разослан «12» октября 2007г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д.212.197.01
Р Г Г М У
доктор ф-м.н.



А.Д. Кузнецов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Современный человек в значительной степени освободился от непосредственного влияния погоды, создав для себя с помощью разнообразного оборудования искусственный климат в помещениях. Однако погодноклиматические условия продолжают оставаться важнейшим среди факторов окружающей среды, во многом определяющим условия проживания человека на протяжении всей его жизни.

Актуальность. Возрастающие требования к качественной и количественной оценке компонентов природной среды обуславливают актуальность исследования пространственно-временного распределения биоклиматических показателей исследуемой территории, т.к. климатоэкологическое состояние места постоянного проживания человека, во многом, определяет аспекты его жизнедеятельности. Для характеристики биоклиматических условий, с позиции сохранения здоровья человека, необходимо определить уровень дискомфорта климата, т.к. вопрос о здоровье людей в третьем тысячелетии все чаще перерастает в проблему будущего. Перед человечеством уже стоит глобальная задача, - восстановление естественного качества окружающей среды с использованием опыта всех стран. В решении этой судьбоносной проблемы, безусловно, представляют интерес наблюдения за изменениями географической среды и здоровья людей второй половины XX и начала XXI вв. Полученные схемы пространственного распределения биоклиматических индексов (показателей) на исследуемой территории позволяют информативно и наглядно отобразить, полученные в результате анализа и синтеза, данные расчетов.

Актуальность работы в целом обусловлена необходимостью:

- а) оценки комфортности климатических условий для проживания населения исследуемой территории;
- б) планирования работ по эффективному обеспечению максимально безопасных условий труда и отдыха населения в пределах исследуемого региона;

- в) выбора наиболее продуктивного режима труда и теплозащитных свойств одежды для различных районов области;
- г) проектирования и строительства домов, обеспечивающих комфортность проживания во все сезоны года;
- д) определения экономической целесообразности затрат на создание и развитие производств в новых либо необжитых районах Волгоградской области (с целью их минимизации);
- е) определения продолжительности и сезонности рекреационной деятельности.

Предмет исследования – территория Волгоградской области, оценка ее биоклиматических условий и их влияния на жизнедеятельность населения.

Объект исследования – особенности основных климатообразующих факторов и отдельных метеорологических величин, формирующих биоклиматические условия исследуемой территории.

Целью данной работы является анализ биоклиматических условий и районирование Волгоградской области по степени климатической комфортности, позволяющие вести научно–обоснованную региональную политику хозяйственного освоения новых и необжитых территорий области и оценить влияние изменчивости метеорологических условий на организм человека.

Для достижения поставленной цели в диссертации решались **следующие задачи:**

1. Проведение анализа особенностей климатических условий области;
2. Расчет биоклиматических показателей;
3. Выявление закономерностей временных изменений и пространственного распределения биоклиматических показателей;
4. Определение зон комфорта;
5. Районирование территории Волгоградской области по значениям индекса патогенности метеорологической ситуации (**J**).
6. Сравнение значений биоклиматических показателей по Волгоградской, Астраханской и Ростовской областям.

В основу исследований положены результаты осредненных, многолетних наблюдений (с 1836 по 2004 год) на сети станций Волгоградского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, послужившие исходными данными для расчетов биоклиматических показателей. Источниками информации являются ежемесячники и климатические справочники, выпускаемые ВНИИГМИ МЦД (г.Обнинск).

Для выбора критериев биоклиматических показателей использованы методики В.И Русанова, В.Г.Бокши, Е.Г.Головиной, А.Миссенарда и т.д.

Обработка исходных данных проводилась с использованием методов статистической обработки климатических показателей и применением компьютерных программ Microsoft Excel 6,5; Surfer 32.

Научная новизна:

1. Впервые произведен расчет биоклиматических показателей по Волгоградской области.
2. Дана количественная и качественная оценка рассчитанных для Волгоградской области биоклиматических индексов.
3. Выявлены зоны «комфорта» на ее территории.
4. Выполнено районирование территории области по индексу патогенности метеорологической ситуации (**Ж**).

Основные положения и результаты, выносимые на защиту

1. Ведущее значение в распределении биоклиматических показателей, на исследуемой территории имеет активность местной циркуляции атмосферы и ее меридиональная направленность.
2. Сезонная комфортность климатических условий региона и их соответствие рассчитанным значениям биоклиматических индексов.
3. Ранжирование факторов патогенности метеорологической ситуации.
4. Результаты пространственно-временного распределения биоклиматических показателей.

Достоверность результатов, полученных в работе, обусловлена корректной постановкой задачи, строгостью применения математического

аппарата и проверкой их с использованием независимого архивного материала.

Практическая ценность диссертации состоит в том, что данные, полученные в результате проведенной работы, могут быть использованы:

- для текущего, перспективного и рационального размещения производственных комплексов на исследуемой территории;
- для биоклиматического обоснования выбора зон отдыха, туризма и проектирования оздоровительных учреждений;
- для прогнозирования и профилактики сезонных заболеваний;
- для выбора наиболее продуктивного режима труда на открытом воздухе (продолжительности, частоты и длительности перерывов);
- для использования методик подобных исследований на других территориях.

Основные положения работы используются в учебном процессе при подготовке студентов по специальностям «метеорология» и «гидрология» в Ростовском филиале РГГМУ, по специальности «география» в ЮФУ, по специальностям «метеорология» и «охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» в Ростовском гидрометеорологическом техникуме.

Апробация работы.

Основные положения, теоретические и прикладные результаты диссертационной работы, докладывались и обсуждались:

- на ученом совете филиала РГГМУ, Ростов-на-Дону, октябрь 2005 г.
- на научно-практической конференции «Экологические проблемы. Взгляд в будущее» Ростовского государственного университета, СОЛ «Лиманчик», сентябрь 2005 г.
- на научно-практической конференции «Гидрометеорологическое обеспечение отраслей природопользования» филиал РГГМУ, Туапсе, апрель, 2005 г.
- на первой Всероссийской научно-технической Интернет–конференции

«Современные проблемы экологии и безопасности», Тульский государственный университет, февраль 2005 г.

- на первой Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы современной гидрометеорологии и геоэкологии», филиал РГГМУ, Ростов-на-Дону, май 2007 г.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 8 печатных работах.

Структура и объем диссертационной работы: диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, содержит 147 стр., включает 29 таблиц, 25 рисунков. Список литературы содержит 134 наименования.

Содержание работы.

Во введении обосновывается актуальность темы, формулируются цель и задачи работы, перечисляются основные положения, выносимые на защиту, указываются новизна, научная и практическая ценность работы.

Глава 1 состоит из двух разделов и содержит краткий исторический очерк и теоретическое обоснование актуальности исследования.

Глава 2 посвящена воздействию природной среды на организм человека. В ней рассматриваются особенности климата области, влияние метеорологических параметров на организм человека.

Основные климатические особенности Волгоградской области формируются под воздействием Азиатского материка, переохлажденного зимой и перегретого летом, а также под влиянием западного переноса воздушных масс.

Глава 3 посвящена методике расчета биоклиматических показателей. Дана классификация биоклиматических индексов и подробно рассмотрены индексы, используемые в данной работе.

В настоящее время известны и применяются для расчетов более 30 (тридцати) биометеорологических показателей – индексов, условно подразделенных на 7 (семь) основных групп (Андреев С.С., 2007)

1. *Температурно-влажностные показатели:*

- ЭТ (эффективная температура неподвижного воздуха),
 - DI – индекс дискомфорта (США),
 - DY - индекс дискомфорта (Япония).
2. *Температурно – ветровые* (индексы холодного стресса):
- W (K) – ветро-холодовой индекс (по Сайплу),
 - WC – уточненный ветро-холодовой индекс (Канада),
 - S – балл суровости по Бодману,
 - T – коэффициент жесткости погоды по Арнольди,
 - H – индекс ветрового охлаждения по Хиллу,
 - S₀ - коэффициент жесткости погоды по Осокину,
 - ЭШТ – эквивалентно штилевая температура.
3. *Температурно-влажно-ветровые* (для теневых пространств):
- ET - эквивалентно-эффективная температура (показатель тепловой чувствительности с учетом влияния ветра),
 - ЭЭТ - эквивалентно-эффективная температура,
 - НЭЭТ- нормальная эквивалентно-эффективная температура (показатель тепловой чувствительности с учетом влияния ветра для одетого человека)
4. *Температурно-влажно-ветровые* (с учетом солнечной радиации):
- РЭЭТ - (радиационная эквивалентно-эффективная температура, специалистами оценивается, как самый информационный индекс),
 - БАТ - (Биологически активная температура),
 - T_{пр}-(индекс приведенной температуры по Адаменко и Хайрулину),
 - Q_s-(Сальдо теплового баланса тела человека по Русанову),
 - С - (теплоизоляция одежды, ед. кло),
 - Коэффициент дискомфорта климата по В.И. Русанову.
5. *Индексы патогенности и изменчивости климата:*
- I индекс патогенности метеорологической ситуации (по Бокше),
 - ρ₀₂ – парциальная плотность кислорода по Овчаровой,

- **КПМ** – класс погоды момента по Русанову,
- **К** – индекс изменчивости **КПМ** по Русанову,
- **БИСМ** по Белкину,
- **МИЗ** – метеорологический индекс здоровья по Богаткину,
- **G** – показатель напряженности механизмов терморегуляции по Айзенштату Б.А.
- **N** – индекс тепловой нагрузки по К.Я. Кондратьеву

6. *Индексы континентальности климата:*

- **К_Г** – по Горчинскому,
- **К_{хр}** - по Хромову.

7. *Индексы, характеризующие состояние атмосферы:*

- **I_i (ИЗА)** – суммарный индекс загрязнения атмосферы

$$I_i = \sum_{i=1}^I \left(\frac{\bar{q}}{ПДК_{CC}} \right)_i^{C_i};$$

где: \bar{q} - осредненная по времени(месяц, год) концентрация i - той при-
меси, рассчитанная для поста, города, региона;

C_i – безразмерная константа, позволяющая привести степень
вредности i - того вещества к вредности диоксида серы SO_2 ;

$ПДК_{CC}$ – предельная концентрация i - того вещества.

ПЗА – потенциал загрязнения атмосферы, под которым понимают со-
четание метеорологических факторов, обуславливающих уровень загрязне-
ния атмосферы.

В числовом выражении ПЗА (Π) показывает во сколько раз средний
уровень загрязнения атмосферы в конкретном районе (\bar{q}_i), определяющийся
реальной повторяемостью метеорологических условий, способствующих нако-
плению вредных примесей, будет выше чем в условном (\bar{q}_o).

$$\Pi = \bar{q}_i / \bar{q}_o;$$

- **К_М** – климатический потенциал самоочищения атмосферы (по

Селегею Т.С., Юрченко И.П. 1990).

$$K_M = \frac{(P_{ш} - P_T)}{(P_O - P_V)};$$

Где: $P_{ш}$ – число дней со штилем, скорость ветра $V = 0 - 1$ м/с;

P_T - число дней с туманами;

P_O - число дней с осадками $\geq 0,5$ мм;

P_V - число дней со скоростью ветра ≥ 6 м/с.

- K_M = климатический потенциал самоочищения атмосферы (по Линевиц И.Л., Сорокиной Л.П. 1992)

$$K_M = \frac{(P_{ш} - P_f)}{(P_O - P_V)};$$

Где: $P_{ш}$ – число дней со штилем, скорость ветра $V = 0 - 1$ м/с;

P_f - число дней с влажностью ≥ 80 %;

P_O - число дней с осадками $\geq 0,5$ мм;

P_V - число дней со скоростью ветра ≥ 6 м/с.

Для климатической оценки комплекса метеорологических условий, характерных конкретной местности, способствующих накоплению либо рассеиванию примесей и выбросов в атмосфере, используется индекс K_M - климатический потенциал самоочищения атмосферы. Этот показатель рассчитывается по формуле:

$$K_M = \frac{P_{ш} + P_F}{P_O + P_V};$$

Где: $P_{ш}$ – количество дней со штилем;

P_F - количество дней с относительной влажностью более 80%;

P_O - количество дней с осадками $> 0,5$ мм;

P_V - количество дней с скоростью ветра > 6 м/с.

При $K_M \gg 1$ плохие условия для рассеивания примесей в атмосфере, - потенциал – **низкий**. При K_M от **1** - до **0,6** повторяемость процессов в атмосфере, способствующих самоочищению преобладает - потенциал – **средний**. При $K_M < 0,6$ – повторяемость процессов в атмосфере, способствующих са-

моочищению значительно преобладает – потенциал - **высокий** (Архипова И.В. 2005)

В результате анализа публикаций и работ, посвященных разработке и описанию многочисленных биоклиматических индексов, показателей и критериев оценки уровня комфорта, тщательного изучения и сопоставления, а в ряде случаев и предварительных расчетов, были отобраны следующие биоклиматические показатели (ЕТ, учитывающий влияние температуры, влажности воздуха и скорости ветра; индекс патогенности J, нормальная эквивалентно-эффективная температура НЭЭТ, биологически активная температура БАТ, индекс Бодмана S, ветро-холодовый индекс Сайпла K, интенсивность теплового баланса человека Qs), как наиболее эффективные и информативные (по мнению автора) для исследуемой территории.

Эквивалентно-эффективная температура (ЕТ), являясь комплексным показателем тепловой чувствительности человека (раздетого до пояса), складывается под влиянием трех метеорологических факторов: температуры воздуха, влажности воздуха и скорости ветра, рассчитывалась по формуле А. Миссенарда:

$$ET = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014 f + \frac{1}{1.76 + 1.4v^{0.75}}} - 0.29 t(1 - f / 100)$$

где: t - температура воздуха, °С;

v - скорость ветра, м/с;

f - относительная влажность %.

Для расчета были использованы многолетние осредненные среднемесячные значения температуры воздуха, скорости ветра (приведенной к высоте 2 м) и относительной влажности воздуха.

В соответствии с полученными результатами (табл.1) в летние месяцы – июнь, июль, август на всей территории области «комфортно (тепло)» и «комфортно (умеренно тепло)», за исключением пункта наблюдений Хоперский, где «прохладно». Сентябрь - от «прохладно» до «умеренно прохладно». Октябрь на всей территории области «очень прохладно», ноябрь - от «уме-

ренно холодно» до «холодно». В зимние месяцы на всей территории области теплоощущения от «очень холодно» до «начинается угроза обморожения». В

Таблица 1

ЕТ(по Миссенарду),°

ст./мес	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Хоперский	-29,1	-28,7	-20,7	-5,1	6,2	11,8	14,7	12,9	5,2	-5,2	-15,9	-24,3
Урюпинск	-26,0	-25,5	-17,7	-3,0	7,6	12,5	15,4	13,8	6,7	-3,1	-14,1	-21,9
Новоаннинский	-24,8	-24,6	-16,8	-2,2	8,0	13,0	16,1	14,3	7,2	-2,0	-12,4	-20,7
Панфилово	-26,7	-26,4	-18,5	-3,0	7,4	12,4	15,2	13,6	6,2	-3,5	-14,1	-22,3
Елань	-26,7	-25,1	-19,0	-3,2	7,6	12,8	15,7	14,0	6,4	-3,8	-13,9	-22,4
Рудня	-26,2	-25,5	-17,8	-2,4	8,0	13,4	15,8	14,0	6,9	-3,1	-13,6	-22,0
Даниловка	-25,1	-25,0	-17,9	-3,1	8,0	13,5	16,2	14,4	6,9	-3,1	-13,5	-21,5
Костычевка	-27,2	-27,1	-19,3	-2,4	8,4	13,7	16,7	14,9	7,5	-2,8	-12,9	-22,6
Камышин	-30,3	-28,6	-20,3	-3,3	7,8	13,6	16,9	14,6	6,8	-3,9	-15,7	-24,6
Палласовка	-27,9	-27,6	-19,2	-2,2	8,7	14,1	17,3	15,5	7,7	-2,9	-13,8	-23,5
Быково	-26,4	-26,8	-18,3	-2,1	8,9	14,1	17,3	15,6	8,2	-2,4	-13,2	-22,2
Динамо	-25,7	-25,4	-17,9	-3,2	7,2	12,1	14,7	13,6	6,6	-3,0	-14,3	-22,0
Серафимович	-25,4	-25,0	-17,0	-1,6	9,0	13,9	16,8	14,9	7,7	-2,5	-12,9	-21,7
Клетская	-23,4	-24,4	-16,3	-1,7	8,9	13,9	16,8	15,2	7,7	-2,6	-12,5	-21,1
Михайловка	-22,7	-22,7	-15,6	-1,4	8,5	13,4	16,5	15,0	7,8	-1,1	-11,1	-19,2
Ольховка	-26,5	-25,3	-17,4	-1,8	8,0	13,0	16,1	14,4	7,0	-3,0	-12,9	-21,6
Фролово	-24,5	-24,8	-16,9	-1,9	8,7	13,4	16,5	14,8	7,5	-2,5	-12,7	-21,1
Иловля	-22,6	-23,0	-15,1	-0,4	9,8	14,5	17,2	15,8	9,0	-0,7	-10,8	-17,0
Горный Балыклей	-25,5	-24,8	-16,7	-1,7	9,0	14,5	17,2	15,6	8,4	-2,1	-12,3	-21,8
Булухта	-28,3	-28,2	-19,8	-2,9	8,6	14,4	17,2	15,3	7,4	-2,9	-13,8	-24,1
Эльтон	-25,7	-25,4	-18,4	-0,3	10,0	15,5	18,3	16,8	9,4	-1,1	-12,0	-21,0
Дубовка	-24,7	-24,8	-16,5	-1,3	9,2	14,5	17,5	15,9	9,0	-1,1	-11,6	-20,9
Волгоград	-25,9	-25,3	-16,5	-1,5	8,9	14,5	17,4	15,9	8,4	-2,1	-13,3	-21,6
Калач-на-Дону	-23,0	-22,6	-14,8	-0,3	9,5	14,6	17,3	15,8	8,9	-0,4	-11,1	-18,8
Красноярский	-23,8	-23,5	-14,9	-1,6	8,6	13,8	17,3	15,7	8,8	-1,0	-11,9	-19,3
Котельниково	-21,4	-21,0	-13,1	0,1	9,4	15,0	17,9	16,4	9,6	0,5	-10,1	-17,5

марте - по северу, северо-востоку и востоку области «очень холодно» и «холодно» на остальной территории. Апрель - на всей территории «очень прохладно», а в мае – «прохладно». Проведя анализ пространственного и временного распределения ЕТ по Волгоградской области, можно сделать вывод, что наиболее благоприятные условия с точки зрения теплоощущений приходится на южную, юго-западную и западную части территории. Зимой - соответствуют термину «начинается угроза обморожения». Южная, юго-западная и западная территория области попадают, согласно градаций ЕТ, в зону «очень холодно». Летом на всей территории Волгоградской области «комфортно (умеренно тепло)». Весной и осенью территория Волгоградской

области расположена в зоне «очень прохладно». Исключение составляет населенный пункт Хоперский, где «умеренно холодно».

Суровость погоды рассматривается с точки зрения ее влияния на охлаждение человека, ограничивающее пребывание его на открытом воздухе и определяющее потребность в одежде. Расчет баллов «жесткости» был произведен по формуле Бодмана. Согласно рассчитанным данным зимние погодные условия в пунктах: Камышин, Хоперский, Гнилоаксайская оцениваются как «суровые». По остальным пунктам «умеренно-суровые» (S более 2-х баллов).

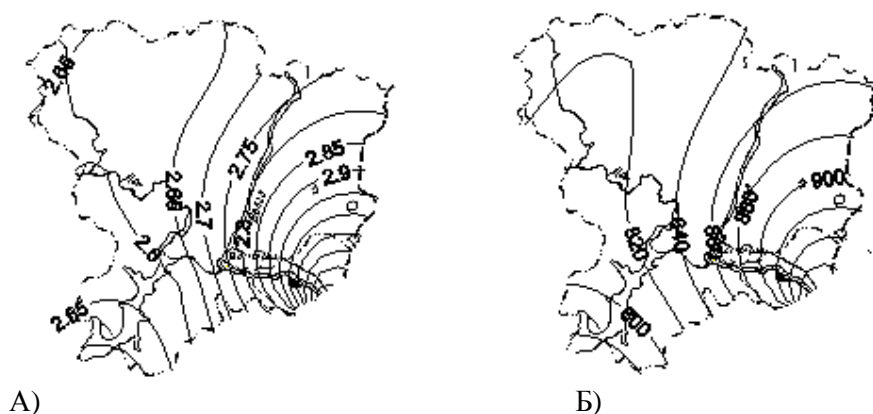


Рис. 1. Пространственное распределение индексов Бодмана (А) и Сайпла (Б)

«Суровая» зима характерна для северо-восточных, северо-западных и юго-восточных районов Волгоградской области. На всей остальной территории зима характеризуется как «умеренно-суровая».

Полученные значения ветро-холодового индекса (по Сайплу) $K = 839$ позволяют оценить зимний период как «очень холодный» (рис.1).

Для аналитической оценки теплоощущений одетого человека была использована нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ). По результатам расчета в течение января, февраля, марта, ноября и декабря во всех населенных пунктах значения НЭЭТ отрицательны. Это недостаточно для комфорта. В апреле НЭЭТ достигает положительных значений, но они также не достаточны для комфорта. В мае-октябре зоны комфорта достигает НЭЭТ в большинстве населенных пунктов.



Рис. 2. Пространственное распределение НЭЭТ

Пространственное распределение НЭЭТ (рис. 2) обусловлено небольшими высотами исследуемой территории, обеспечивающими значительную доступность для проникновения разнородных воздушных масс, т.е. местной циркуляцией.

Для определения воздействия на тело человека температуры воздуха, влажности воздуха, скорости ветра, суммарной радиации и длинноволновой радиации подстилающей поверхности использована биологически активная температура (БАТ).

Границами комфортных условий, установленными по шкале БАТ являются значения в пределах от 10 °С до 20 °С.

По исследованиям показателя БАТ установлено, что теплый сезон наблюдается с апреля по октябрь и холодный с ноября по март. В течение холодного сезона вся территория Волгоградской области находится в зоне «холодного дискомфорта».

С наступлением теплого сезона в апреле вся территория Волгоградской области попадает в зону комфорта. В мае на территории области появляются пограничные зоны, где значения БАТ превышают верхний предел зоны комфорта на 0,1–1,0 градуса. Из исследований пространственного и временного распределения индекса БАТ следует, что в Волгоградской области комфорт существует в апреле, мае, сентябре и октябре. Во все остальные месяцы территория области находится в зоне либо «теплого дискомфорта» (значение БАТ выше 20 °С), либо «холодного дискомфорта» (значение БАТ ниже 10

°С). Максимальные значения БАТ отмечались на юге области в пунктах Котельниково (холодный и теплый периоды); минимальные в холодный период — на северо-востоке области в Камышине, в теплый период - на северо-западе области в Хоперском (рис.3).



Рисунок 3. Пространственное распределение годовых значений БАТ

Тепловой баланс тела человека определяется комплексом метеорологических (температура воздуха, влажность, скорость ветра и солнечная радиация) и физиологических факторов, теплозащитных свойств одежды и физической нагрузки. По результатам расчетов теплового баланса тела человека, являющегося функцией метеорологических, физиологических факторов, теплозащитных свойств одежды и физической нагрузки, можно сделать вывод о том, что теплоощущения в зимний период по большинству населенных пунктов характеризуются как «резко холодно».

Исследование пространственно-временных особенностей различных биоклиматических показателей для Волгоградской области позволяет сформулировать основные положения:

- наибольшая активность синоптических процессов наблюдается в зимний период, поэтому зимний сезон характеризуется как наиболее дискомфортный, что подтверждается полученными значениями всех показателей (ЕТ, НЭЭТ, БАТ, S, K, Qs);

- наиболее неблагоприятными биоклиматическими условиями в зимний сезон отличаются: Хоперский, Елань, Костычевка, Камышин;

Таблица 2

Интенсивность теплового баланса Q_s (кВт/м²)

Станция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Хоперский	-2,13	-2,11	-1,84	-1,20	-0,72	-0,51	-0,38	-0,42	-0,78	-1,19	-1,61	-2,01
Елань	-2,10	-2,04	-1,75	-1,12	-0,67	-0,42	-0,31	-0,43	-0,72	-1,15	-1,50	-1,90
Урюпинск	-2,10	-2,09	-1,76	-1,17	-0,67	-0,49	-0,32	-0,43	-0,75	-1,15	-1,58	-1,92
Рудня	-2,08	-2,03	-1,75	-1,10	-0,65	-0,43	-0,32	-0,41	-0,71	-1,12	-1,52	-1,92
Новоаннинский	-2,05	-2,01	-1,72	-1,08	-0,64	-0,45	-0,32	-0,40	-0,71	-1,08	-1,52	-1,82
Панфилово	-2,08	-2,09	-1,75	-1,12	-0,71	-0,48	-0,37	-0,42	-0,72	-1,15	-1,58	-1,92
Костычевка	-2,10	-2,10	-1,78	-1,09	-0,64	-0,42	-0,31	-0,39	-0,69	-1,12	-1,52	-1,97
Даниловка	-2,04	-2,03	-1,73	-1,12	-0,62	-0,43	-0,34	-0,41	-0,72	-1,12	-1,50	-1,88
Динамо	-2,01	-2,02	-1,75	-1,12	-0,71	-0,49	-0,37	-0,43	-0,72	-1,12	-1,58	-1,90
Михайловка	-1,86	-1,86	-1,61	-1,01	-0,63	-0,43	-0,31	-0,36	-0,66	-1,02	-1,43	-1,78
Камышин	-2,15	-2,14	-1,82	-1,12	-0,66	-0,42	-0,30	-0,39	-0,70	-1,15	-1,63	-2,01
Палласовка	-2,11	-2,10	-1,78	-1,06	-0,60	-0,41	-0,29	-0,31	-0,67	-1,10	-1,52	-1,96
Ольховка	-2,10	-2,04	-1,71	-1,07	-0,63	-0,43	-0,34	-0,40	-0,71	-1,12	-1,53	-1,88
Фролово	-2,05	-2,02	-1,69	-1,07	-0,62	-0,43	-0,31	-0,37	-0,68	-1,07	-1,52	-1,87
Быково	-2,10	-2,10	-1,74	-1,08	-0,62	-0,44	-0,30	-0,34	-0,67	-1,10	-1,53	-1,91
Серафимович	-2,01	-2,01	-1,70	-1,10	-0,64	-0,44	-0,31	-0,38	-0,70	-1,10	-1,53	-1,89
Горн. Балыклей	-2,02	-2,01	-1,70	-1,06	-0,63	-0,38	-0,29	-0,36	-0,67	-1,08	-1,48	-1,87
Клетская	-2,00	-2,01	-1,68	-1,06	-0,63	-0,41	-0,30	-0,36	-0,69	-1,10	-1,50	-1,85
Иловля	-1,89	-1,95	-1,60	-1,01	-0,58	-0,38	-0,30	-0,33	-0,64	-1,01	-1,44	-1,80
Булухта	-2,11	-2,16	-1,81	-1,11	-0,63	-0,40	-0,30	-0,36	-0,67	-1,10	-1,55	-2,00
Эльтон	-2,01	-2,06	-1,68	-1,01	-0,61	-0,35	-0,25	-0,30	-0,62	-1,04	-1,48	-1,83
Дубовка	-1,98	-2,01	-1,68	-1,05	-0,64	-0,38	-0,27	-0,33	-0,61	-1,05	-1,47	-1,83
Волгоград	-2,09	-2,03	-1,68	-1,06	-0,62	-0,38	-0,27	-0,33	-0,63	-1,08	-1,53	-1,83
Калач-на-Дону	-2,13	-2,19	-1,78	-1,04	-0,61	-0,39	-0,32	-0,33	-0,62	-1,00	-1,44	-1,78
Нижний Чир	-1,98	-1,94	-1,60	-1,04	-0,61	-0,39	-0,27	-0,32	-0,58	-1,01	-1,45	-1,76
Гнилоаксайская	-2,08	-1,93	-1,71	-1,10	-0,66	-0,43	-0,28	-0,34	-0,64	-1,06	-1,58	-1,91
Красноярский	-1,98	-2,08	-1,62	-1,04	-0,62	-0,41	-0,31	-0,33	-0,60	-1,03	-1,48	-1,80
Котельниково	-1,86	-1,95	-1,53	-1,01	-0,60	-0,38	-0,29	-0,30	-0,58	-1,01	-1,41	-1,72

Расчитанные значения годового хода биоклиматических показателей сведены в табл. 3.

Таблица 3

Годовой ход биоклиматических показателей в Волгоградской области.

Биоклиматические показатели	месяцы												год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ET, °C	-25,6	-25,2	-17,3	-2,0	8,5	13,7	16,7	15,0	7,7	-2,3	-12,9	-21,4	-3,8
S, баллы	2,8	2,8										2,5	2,7
K, отн.ед	862	873										782	839
НЭТ, °C	-13,5	-13,2	-6,8	5,4	13,8	18,0	20,3	19,0	13,2	5,2	-3,3	-10,1	4,0
БАТ, °C	-1,8	-1,6	3,6	13,3	20,0	23,4	25,3	24,2	19,5	13,2	6,3	0,9	12,2
Q, кВт/м ²	-2,0	-2,0	-1,7	-1,1	-0,6	-0,4	-0,3	-0,4	-0,7	-1,1	-1,5	-1,7	-1,1
I, баллы	22,9	21,0	16,4	7,1	3,5	3,5	6,5	3,7	3,3	7,3	14,4	21,2	10,9

- летний сезон, отличается большей инертностью, активность синоптических процессов мала. Летом наиболее вероятны условия термического перегрева (отмечались в пунктах: Котельниково, Эльтон, Нижний Чир, Красноярский);

- ведущее значение в распределении всех биоклиматических показателей имеет циркуляция атмосферы, точнее, ее активность и меридиональная направленность.

В 4 главе производится расчет индекса патогенности метеорологической ситуации и на основе полученных данных осуществлено районирование Волгоградской области. Сравниваются значения биоклиматических показателей по трем областям: Волгоградской, Ростовской и Астраханской.

При анализе полученных результатов установлено, что в январе в населенных пунктах Хоперский Панфилово Костычевка, Динамо, Камышин, Палласовка, Быково, Булухта, Гнилоаксайская погодные условия оцениваются как «острые». Острые метеорологические условия бывают в п. Хоперский в зимние месяцы. В феврале и декабре на всей территории области (кроме п. Хоперский), в марте в населенных пунктах Хоперский, Елань, Костычевка, Палласовка, метеорологические условия оцениваются как «сильно раздражающие».

В населенных пунктах Урюпинск, Рудня Панфилово, Даниловка, Динамо, Камышин, Ольховка, Быково, Гнилоаксайская, Булухта в марте погодные условия оцениваются как «умеренно раздражающие». В остальных пунктах в марте погодные условия оцениваются как «слабо раздражающие». В ноябре на территории Волгоградской области погодные условия оцениваются как «слабо раздражающие», кроме пункта Хоперский, где погодные условия оцениваются как «умеренно раздражающие».

Во всех населенных пунктах погодные условия оцениваются как оптимальные (комфортные) с апреля по октябрь, в холодный период – «острые». (табл.4).

Индекс патогенности (J) в Волгоградской области по сезонам года

Зима	Весна	Лето	Осень	Год
21,7	9,0	4,6	8,3	10,9

Наибольшей патогенностью метеорологической ситуации в зимний период времени отличаются: Хоперский, Панфилово, Костычевка, Динамо, Камышин, Палласовка, Быково, Булухта, Гнилоаксайская, где индекс патогенности превышал 24,0 балла, т.е. имели место «острые» погодные условия. Чаще всего такая ситуация складывается в январе.

В целом, погодные условия в течение года раздражающие (> 10 баллов). Годовое пространственное распределение индекса патогенности отличается увеличением значений J в северо-западном и северо-восточном направлении, в то время как юг территории характеризуется наиболее низкими величинами данного индекса

Районирование территории выполнено по годовым значениям индекса патогенности.

Холодный сезон года отличается чрезвычайной активностью синоптических процессов и местной циркуляции в целом, что обуславливает биоклиматический дискомфорт по всем вычисленным показателям, а также по индексу патогенности. Теплый сезон года в Волгоградской области в большей степени отличается комфортными биоклиматическими условиями практически по всем показателям, включая индекс патогенности.

Районирование территории по годовым значениям индекса патогенности позволило выделить 3 области: Северо-восточную, Западную и Центральную и 6 районов: Урюпинско-Волгоградский $J \leq 10,5$; Нижнее-Чирско-Серафимовичский $J = 10,7$; Руднянско – Дубовский $J \geq 10,8$; Эльтонский $J = 11,2$; Еланьский $J = 11,3$; Быково-Палласовский $J \geq 11,7$ (рис. 4).

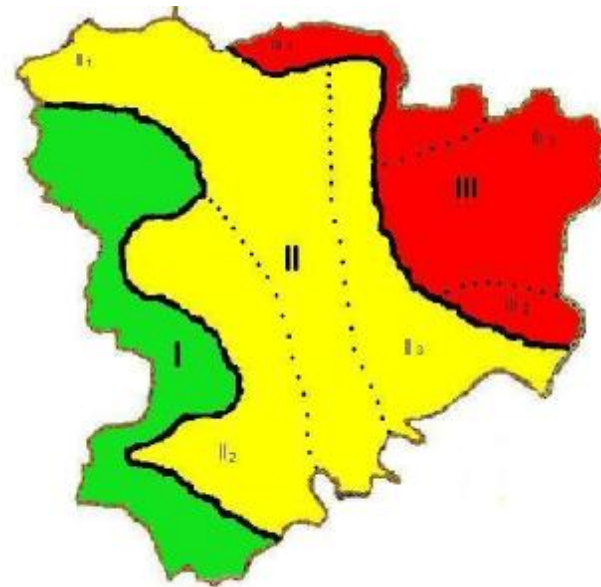
Очевидно, что наибольшей патогенностью отличается северо-восточная область - 11,2 - 12 баллов (табл. 5).

Районирование территории Волгоградской области по индексу патогенности метеорологической ситуации за год

Области	J	Районы
I Западная	10 - 10,1 (комфорт)	
II. Центральная	10,5 - 10,8 (субкомфорт-слабо раздражающие условия)	II ₁ Урюпинско-Волгоградский $J \leq 10,5$
		II ₂ Нижне Чирско-Серафимовичский $J = 10,7$
		II ₃ Руднянско – Дубовский $J \geq 10,8$
III. Северо-восточная	11,2 – 12 (дискомфорт – умеренно раздражающие условия)	III ₁ Эльтонский $J = 11,2$
		III ₂ Еланьский $J = 11,3$
		III ₃ Быково-Палласовский $J \geq 11,7$

Таким образом, исследование пространственного распределения индекса патогенности метеорологической ситуации в Волгоградской области, а также годовое районирование по этому показателю позволяют сделать следующие выводы:

- в целом в течение года на территории области преобладают субкомфортные погодные условия (близкие к комфорту и слабо раздражающие);
- умеренно раздражающие (дискомфортные условия на северо-востоке области обусловлены наиболее активной циркуляцией в зимний период времени, а также увеличением континентальности климата в этом направлении.



Комфортные условия



слабораздражающие условия
(субкомфорт)



умеренно-раздражающие условия
(дисконфорт)

..... Граница района

_____ Граница области

Рис. 4. Районирование территории Волгоградской области по индексу патогенности метеорологической ситуации за год

Сравнительный анализ биометеорологических показателей по Волгоградской, Астраханской и Ростовской областям показал, что комфортные условия на их территории по значениям:

- ЕТ наблюдаются в летний период;
- НЭЭТ - в мае, июне и сентябре;
- БАТ – в апреле, мае и сентябре, октябре;
- Q_s - в Волгоградской и Астраханской областях в июле, в Ростовской области - в мае, июне, июле, августе и сентябре;
- J - в Волгоградской и Астраханской областях - с апреля по октябрь, в Ростовской области – в сентябре.

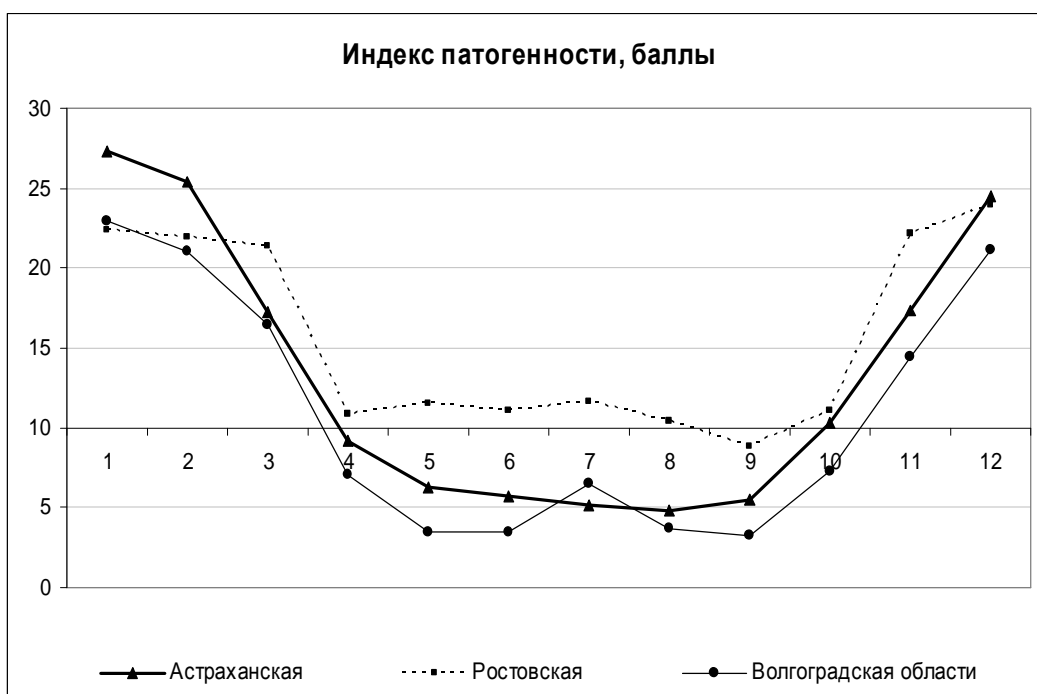


Рис.5. Годовой ход индекса патогенности метеорологической ситуации

В заключении сформулированы основные выводы по работе:

1. Географическое положение Волгоградской области на юге Европейской территории России предопределило характерные особенности ее климата, отличающегося резкой континентальностью, возрастающей с запада на восток. Преобладание поглощенной радиации над отраженной в течение го-

да, а также положительные величины радиационного баланса свидетельствуют о достаточном количестве солнечной инсоляции. Подстилающая поверхность создает благоприятные условия для интенсивного прогревания в течение теплого периода, и не создает серьезных преград для проникновения различных по физическим свойствам воздушных масс.

2. В результате анализа публикаций и работ были отобраны биоклиматические показатели: **ET, S, K, НЭЭТ, БАТ, Qs, J**, как наиболее эффективные и информативные для исследуемой территории.

3. По данным расчетов индекса суровости Бодмана **S** (более 2-х баллов) зимние условия для северо-восточных, северо-западных и юго-восточных районов области оцениваются как «суровая» зима, а на остальной территории она характеризуется как «умеренно-суровая».

4. Значения ветро-холодового индекса (по Сайплу) «**K**» позволяют оценить зимний период как «очень холодный» ($K - 839$).

5. Комфорт по **НЭЭТ** (нормальная эквивалентно-эффективная температура) наблюдаются в мае, июне и сентябре. В июле и августе значения **НЭЭТ** превышают зону комфорта (тепловой дискомфорт), а в остальные месяцы — ниже зоны комфорта (холодовый дискомфорт).

6. По значениям **БАТ** (биологически активная температура) комфорт наступает в апреле, мае и сентябре, октябре. Летним месяцам соответствуют значения **БАТ**, превышающие зону комфорта (тепловой дискомфорт), а в остальные месяцы они — ниже зоны комфорта (холодовый дискомфорт).

7. Рассчитанные значения интенсивности теплового баланса **Qs** указывает на комфортные условия в июле, а в другие месяцы располагаются за пределами зоны комфорта.

8. Наибольшая активность синоптических процессов наблюдается в зимний период, поэтому зимний сезон характеризуется как наиболее дискомфортный, что и подтверждается полученными значениями всех показателей (**ET, НЭЭТ, БАТ, S, K, Qs**); Наиболее неблагоприятные условия в зимнем сезоне наблюдаются в пунктах наблюдения: Хоперский, Елань, Косты-

чевка, Камышин.

9. Летний сезон, отличается большей инертностью, активность синоптических процессов мала. Летом наиболее вероятны условия термического перегрева (отмечались в пунктах: Котельниково, Эльтон, Нижний Чир, Красноярский);

10. По индексу патогенности **J** во всех населенных пунктах погодные условия оцениваются с апреля по октябрь как оптимальные (комфортные), а в холодный период – «острые» (дискомфортные).

11. Проведенное районирование территории по годовым значениям индекса патогенности позволило выделить 3 области (Северо-восточную, Центральную и Западную), 6 районов: Урюпинско-Волгоградский; Нижнее-Чирско-Серафимовичский; Руднянско – Дубовский; Эльтонский; Еланьский; Быково-Палласовский и позволило сделать выводы, что в целом в течение года на большей территории области преобладают субкомфортные погодные условия (близкие к комфорту или слабо раздражающие), а дискомфортные условия (умеренно раздражающие) на северо-востоке области.

12. Сравнительный анализ результатов расчета индексов по Астраханской, Волгоградской и Ростовской областям, позволяет сделать вывод, что комфортные условия на территории областей наблюдаются по значениям:

ЕТ в летний период;

НЭЭТ - в мае, июне и сентябре;

БАТ – в апреле, мае и сентябре, октябре;

Q_s - в Волгоградской и Астраханской областях в июле, в Ростовской области - в мае, июне, июле, августе и сентябре;

J - в Волгоградской и Астраханской областях - с апреля по октябрь, в Ростовской области – в сентябре.

Основные публикации по теме диссертации

1. Сергеева Г.А. Оценка зимнего сезона Волгоградской области по рассчитанным значениям индекса суровости (Бодмана).// Тезисы докла-

- дов на конференции «Проблемы устойчивого развития региона», Ростов-на-Дону, 30-31 мая, 2004. – С. 21-23.
2. Андреев С.С., Сергеева Г.А. Особенности формирования климата Волгоградской области.//Сборник научных статей «Проблемы гидрометеорологии и геоэкологии», Ростов-на-Дону, 2004. – С. 16-28.
 3. Сергеева Г.А. Временное распределение зон комфорта для Волгоградской области по рассчитанным значениям эквивалентно-эффективной температуры.// Тезисы докладов на конференции «Экологические проблемы регионов России», Ростов-на-Дону, 30 марта, 2005. – С. 32-34.
 4. Сергеева Г.А. Распределение зон комфорта для Волгоградской области по рассчитанным значениям биологически активной температуры.// Сборник научных трудов «Проблемы гидрометеорологии и геоэкологии», Ростов-на-Дону, 2005. – С. 177-179.
 5. Сергеева Г.А., Андреев С.С. Оценка комфортности климатических условий Волгоградской области по рассчитанным значениям эквивалентно-эффективной температуры (ЕТ).// Сборник материалов 1 Всероссийской научно-технической Интернет-конференции «Современные проблемы экологии и безопасности», Тула, 2005. (Труды, опубликованные в сборнике, принимаются ВАК при защите диссертаций) – т.1. – С. 7-9.
 6. Иошпа А.Р., Сергеева Г.А., Андреев С.С., Влияние на человека погодных, геофизических и космических факторов. Метеопатические реакции.// Сборник трудов II научно-практической конференции «Экологические проблемы. Взгляд в будущее». СОЛ «Лиманчик» 4-7 сентября 2005. – С. – 7-11.
 7. Акселевич В.И., Сергеева Г.А. Расчет эквивалентно-эффективной температуры для Волгоградской области.// Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы современной гидрометеорологии и геоэкологии», Ростов-на-Дону, 2007. – С. 10-12.

8. Сергеева Г.А. Оценка биоклиматических условий Волгоградской области по индексу патогенности метеорологической ситуации». // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы современной гидрометеорологии и геоэкологии», Ростов-на-Дону, 2007. – С. 115-121.
9. Сергеева Г.А. Влияние природных факторов на организм человека. // Морская радиоэлектроника, 2007, №10 – С.
10. Сергеева Г.А. Краткая биоклиматическая характеристика Волгоградской области. // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География. – в печати