

## ОЦЕНКА БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РФ

© 2010 А.Н. Краснощёков, Е.Ю. Кулагина, Т.А. Трифонова

Владимирский государственный университет

Поступила в редакцию 23.09.2010

Приводится характеристика биоклиматических условий ЦФО РФ. Полученные карты пространственного распределения биоклиматических индексов на исследуемой территории позволяют информативно и наглядно отобразить данные расчетов.

Ключевые слова: *климат, биоклимат, комфортность*

Биоклимат территории – важный природный ресурс, от состояния которого зависит комфортность и самочувствие человека, работоспособность, производительность труда и здоровье организма в целом. Под комфортными погодными условиями понимают такое состояние метеорологических величин, при которых человек чувствует себя наилучшим образом. Для исследования влияния метеорологических факторов на состояние человека применяются различные температурные шкалы и индексы на основе их расчета и анализа. Биоклиматические индексы в физическом отношении характеризуют особенности тепловой структуры среды и являются косвенным индикатором состояния теплового поля окружающего человека. Изучая влияние изменений метеорологических условий на адаптационные механизмы, можно решить проблему сохранения здоровья человека. Именно поэтому особую важность приобретают исследования, в задачу которых входят биоклиматическая оценка и территориальная дифференциация биоклиматических условий [1].

**Целью исследований** являлась оценка биоклиматических условий Центрального федерального округа (ЦФО) и анализ пространственного распределения комфортности на рассматриваемой территории по рассчитанным значениям биоклиматических показателей.

**Объектом исследований** являлся ЦФО, который расположен в центре европейской части России. В состав округа входят 18 субъектов Российской Федерации: г. Москва, Московская, Брянская, Владимирская, Ивановская,

Калужская, Костромская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тверская, Тульская, Ярославская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Курская и Тамбовская области [2, 3]. При исследованиях использовались математико-статистические и геоинформационные методы анализа. Работа включала в себя следующие этапы: обработка исходной базы метеорологических данных; расчет основных биоклиматических показателей; создание карт по различным биоклиматическим параметрам; определение зон климатического комфорта и анализ территориального распределения биоклиматических ресурсов ЦФО. В качестве исходных использованы данные за период с 2001 по 2008 гг. с 44 метеостанций ЦФО и приграничных областей, которые были обработаны с помощью географической информационной системы (ГИС) ArcView и послужили основой для расчетов биоклиматических показателей.

В результате анализа публикаций и работ, посвященных разработке и описанию многочисленных биоклиматических индексов, были отобраны основные показатели, характеризующие связь климата со здоровьем человека: эффективная температура (ЭТ), эквивалентно-эффективная (ЭЭТ) и нормальная эквивалентно-эффективная (НЭЭТ) температура, биологически активная температура (БАТ), а также суровость и жесткость погоды, патогенность погоды, количественный критерий климатического комфорта и температура комфорта [1]. По перечисленным показателям были разработаны и создано более 300 карт пространственного распределения за отдельные года и сезоны.

**Обсуждение результатов.** Для оценки степени комфортности в данной работе рассматривалась ЭТ, которая является характеристикой ощущения тепла или холода организмом человека и является эмпирической функцией

*Краснощёков Алексей Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры экологии. E-mail: kap\_alex2000@mail.ru*

*Кулагина Екатерина Юрьевна, эколог кафедры экологии. E-mail: kylaginae@rambler.ru*

*Трифорова Татьяна Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой экологии. E-mail: tatrifon@mail.ru*

температуры и относительной влажности воздуха [1]. Анализ полученных данных показывает, что среднемноголетнее значение ЭТ находится значительно ниже зоны комфорта, которая принята для территории России равной от 13,5 до 18°C.

Наиболее же часто используется ЭЭТ, учитывающая комплексное влияние на человека температуры, влажности воздуха и скорости ветра. В центральной части региона и на юге Воронежской области условия соответствуют «умеренной тепловой нагрузке», а остальные районы испытывают «сильную тепловую нагрузку». Усиление тепловой нагрузки отмечается на территории областей, расположенных на Среднерусской возвышенности.

На основе ЭЭТ была определена НЭЭТ. Распределение значений этого параметра имеет

практически зональный характер. Значения НЭЭТ увеличиваются с севера на юг и в разные годы изменяются от 9 до 16°C. Эта тенденция прослеживается на протяжении всего периода исследований.

На основе выше перечисленных показателей была определена БАТ[1], распределение которой имеет зональный характер, изменяясь от 16 до 22°C, что свидетельствует о «комфортности» и «тепловом дискомфорте» погодных условий для здоровья человека (рис. 1). Практически на всей территории условия соответствуют комфортным, небольшое превышение максимально комфортных условий по этому показателю отмечается на юге Воронежской области, здесь значение этого параметра превышает 20°C.

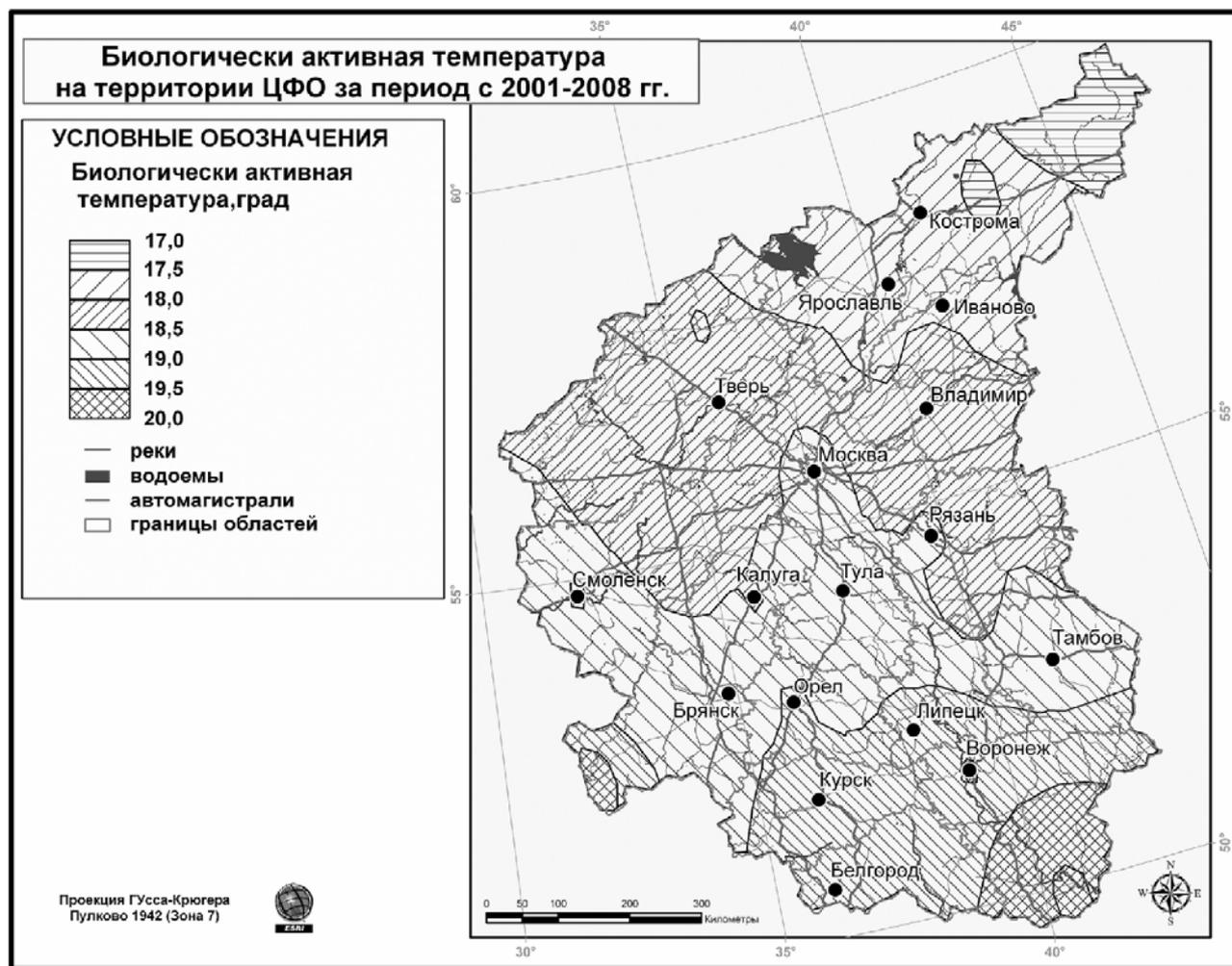


Рис. 1. Карта биологически активной температуры на территории ЦФО

Для комплексной оценки влияния метеофакторов был использован критерий жесткости погоды [1]. Мягкие погодные условия на протяжении всего периода характерны для Москвы и юга Воронежской областей, а также для западных районов Брянской области.

Вследствие влияния низких температур и высоких значений скорости ветра, более суровые условия отмечаются в Костромской области (около 1,6 баллов). Повышение скорости ветра приводит к ухудшению погодных условий в центре Владимирской и Тамбовской областей.

В Орловской и Тверской области кроме влияния скорости ветра оказывает влияние географическое положение. Для оценки степени раздражающего действия изменений погоды на организм использовался *индекс патогенности* метеорологической ситуации. На территории региона индекс патогенности в разные годы изменяется от 4 до 17 баллов (рис. 2). Наиболее благоприятным с точки зрения этого показателя оказался 2002 г., когда во многих районах

были оптимальные для самочувствия человека погодные условия. В последующие годы комфортные условия сохранялись только на юге Воронежской области. На остальной территории индекс патогенности соответствует раздражающим условиям. Высокими значениями индекса патогенности отличаются Костромская и Ярославская области, а также ряд областей, расположенных на Среднерусской возвышенности.

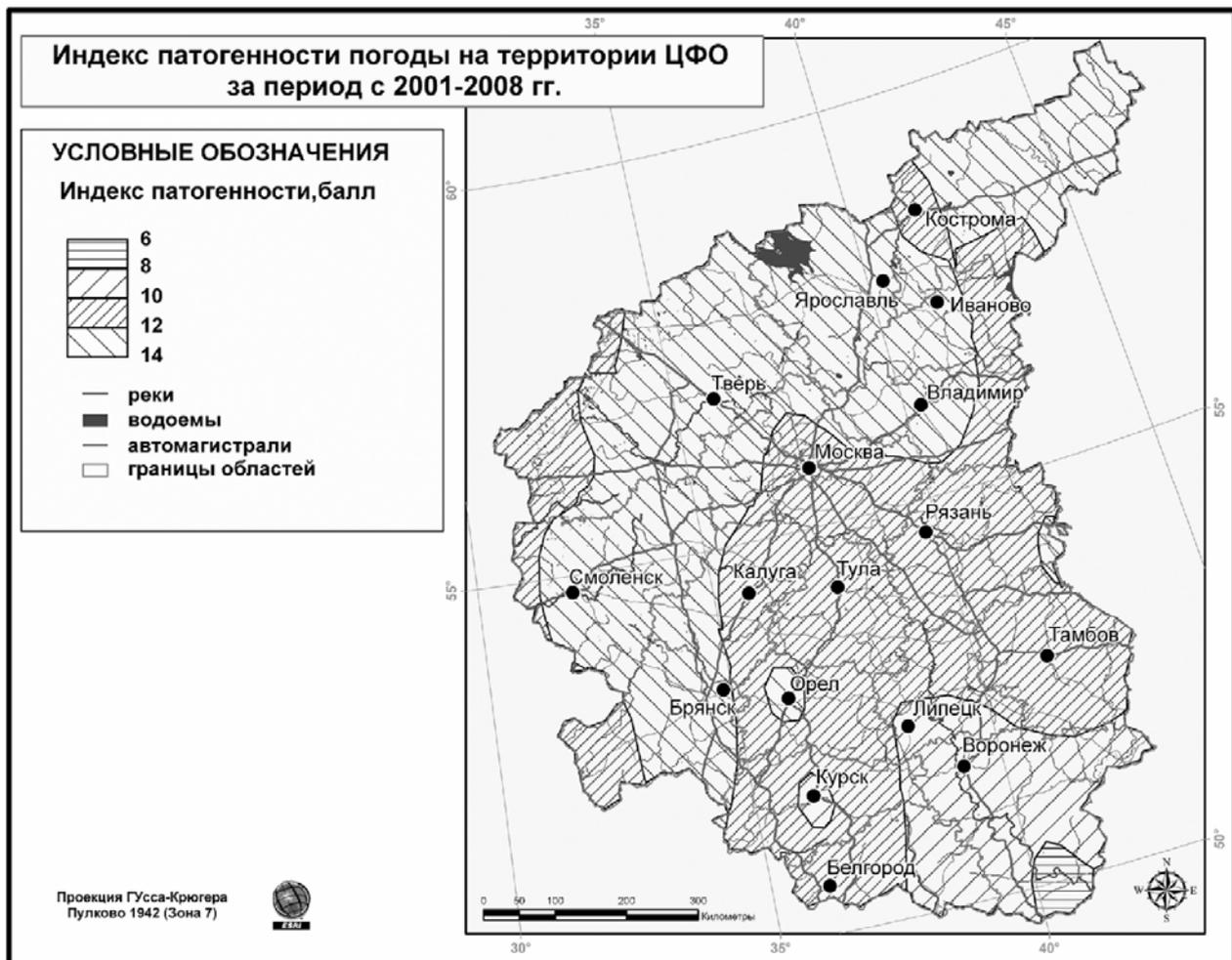


Рис. 2. Карта индекса патогенности погоды на территории ЦФО

Характеристикой комфортности с учетом скорости ветра является *температура комфорта*. Это такая температура, при которой человеку было бы комфортно при данной скорости ветра [4]. Температура комфорта изменяется от 7,5 до 16°C. Низкие значения характерны для Костромской области. Здесь температура комфорта в разные годы составляет от 7,5 до 10°C. На всей территории региона реальная температура ниже рассчитанной температуры комфорта. Еще один параметр, зависящий от скорости ветра это *количественный критерий климатического комфорта* (Н) [4]. На территории ЦФО по существующей шкале холодные условия. Этот параметр изменяется

от 18 до 34 мкал/см<sup>2</sup>·с. Высокие значения характерны для западных областей, а также Костромской области. Более низкие значения характерны для Москвы и Воронежской областей (22-26), в этих же областях самые низкие значения скорости ветра. Для рекреационной оценки зимнего периода использовался *индекс суровости погоды по Бодману*, определяющий условия, способствующие обморожению [1]. Малосуровые условия характерны для Москвы и центра Московской области, юга Воронежской и западных районов Брянской области. На остальной территории индекс суровости незначительно превышает максимально комфортные значения.

Таким образом, проведено зонирование региона по различным биоклиматическим показателям. Анализ созданных карт показывает, что распределение основных биоклиматических показателей на территории ЦФО РФ характеризуется сравнительно большой пространственной неоднородностью и временной изменчивостью в различные годы с формированием отдельных локальных очагов их значений, обусловленных процессами различного масштаба. Отмечено влияние рельефа на изменение условий комфортности на территории некоторых областей. По совокупности биоклиматических показателей комфортные погодные условия отмечаются только в Москве и на юге Воронежской области. Наиболее дискомфортные условия характерны для Костромской области, а также для областей, расположенных на Среднерусской возвышенности. Созданные карты по отдельным сезонам показывают, что наиболее благоприятные условия на территории региона отмечаются в летнее время.

**Выводы:** в результате работы были созданы карты по биоклиматическим параметрам с помощью ГИС ArcView и ArcGIS. Проведена биоклиматическая оценка исследуемого

региона и определены зоны комфорта. Компьютерное отображение карт пространственно-временного распределения биоклиматических индексов на исследуемой территории позволяет наиболее информативно и наглядно представить полученные данные в результате расчетов. Полученные результаты могут быть использованы для биоклиматического обоснования выбора зон отдыха, туризма и проектирования оздоровительных учреждений; для прогнозирования и профилактики сезонных заболеваний; при проведении на открытом воздухе спортивных мероприятий регионального и международного уровня.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Бокша, В.Г.* Медицинская климатология и климатотерапия / *В.Г. Бокша, Б.В. Богуцкий.* – Киев: «Здоров'я», 1980. 264 с.
2. *Гохберг, М.Я.* Федеральные округа Российской Федерации: анализ и перспективы развития. – М.: «Финансы и статистика», 2002. 360 с.
3. *Трифонова, Т.А.* Экологический атлас Владимирской области; под ред. *Т.А. Трифоновой / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко* и др. // Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. 92 с.
4. *Воронин, Н.М.* Основы медицинской и биологической климатологии. – М.: «Медицина», 1981. 352 с.

## ESTIMATION OF BIOCLIMATIC PARAMETERS IN TERRITORY OF CENTRAL FEDERAL DISTRICT OF RUSSIAN FEDERATION

© 2010 A.N. Krasnoshchokov, E.Yu. Kulagina, T.A. Trifonova

Vladimir State University

The characteristic of bioclimatic parameters in Central Federal District of Russian Federation is brought. In researched territory data of calculations allow informatively and visually display the received maps of spatial distribution of bioclimatic indexes.

Key words: *climate, bioclimate, comfort*

---

*Aleksey Krasnoshchokov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Ecology Department. E-mail: kan\_alex2000@mail.ru*  
*Ekaterina Kulagina, Ecologist at the Ecology Department. E-mail: kylaginae@rambler.ru*  
*Tatiana Trifonova, Doctor of Biology, Professor, Head of the Ecology Department. E-mail: tatrifon@mail.ru*