**Национальный исследовательский Томский государственный университет**
**Томское областное отделение Русского географического общества**
**Администрация Томской области**
**Департамент общего образования Администрации Томской области**
**Администрация города Томска**

# Возможности развития краеведения и туризма Сибирского региона и сопредельных территорий

**Сборник материалов**
**XVIII Международной научно-практической конференции, посвященной 415-летию города Томска**

**Томск – 2019**

УДК 551.53:613.1

# ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПО УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА

*Севастьянов В.В., Горбатенко В.П., Журавлев Г.Г., Константинова Д.А., Нечепуренко О.Е., Носырева О.В., Томский государственный университет, г. Томск*

В статье приводится результаты исследования пространственного распределения биоклиматических характеристик в Западной Сибири в холодный период года.

Западно-Сибирская равнина является основной сырьевой и топливно-энергетической базой России. Рассмотрены закономерности повторяемости различных классов погоды в зависимости от географической широты и абсолютной высоты местности. Получены аналитические зависимости числа дней с разными типами погоды от географической широты и абсолютной высоты местности. Построены карты числа дней с различными типами погоды зимой с целью выявления комфортных и дискомфортных условий проживания человека.

Ключевые слова: прикладная климатология; биоклимат; биоклиматические индексы; комфортные условия

# NATURAL AND CLIMATIC DIFFERENTIATION OF WESTERN SIBERIA ACCORDING TO THE CONDITIONS OF HUMAN ACTIVITY IN THE COLD PERIOD OF THE YEAR

*Sevastyanov V.V., Gorbatenko V.P., Zhuravlev G.G., Konstantinova D.A., Nechepurenko O.E., Nosyreva O.V., Tomsk state university, Tomsk*

The article presents the results of the study of the spatial distribution of bioclimatic characteristics in Western Siberia in the cold period of the year. The West Siberian plain is the main raw material and fuel and energy base of Russia. The regularities of the frequency of occurrence of different classes of weather depending on the geographical latitude and the absolute height of the terrain. Analytical dependences of the number of days with different types of weather on the latitude and absolute altitude of the area are obtained. Maps of the number of days with different types of weather in winter to identify comfortable and uncomfortable living conditions.

Key words: applied climatology; bioclimatic; bioclimatic indexes; comfort conditions

**Введение**

Западно-Сибирская равнина является одной из крупнейших в мире. Протяжённость равнины в меридиональном направлении составляет более 2500 км, а наибольшая ширина её с запада на восток около 1500 км.

Западно-Сибирская равнина представлена сочетанием низменностей и возвышенностей с высотными отметками 250–300 м над уровнем моря. Состоит она из двух чашеобразных впадин, разделённых широкой долиной р. Обь.

Чётко выраженная широтная зональность тепла и влаги Западно-Сибирская равнины определяет правильную последовательность ландшафтных зон с севера на юг.

Для решения целого ряда специальных проблем связанных с классификацией климатов с точки зрения медицинской метеорологии, медицинской географии, изучающей влияние особенностей географической среды на здоровье человека, для целей рекреации и.т.д. необходимы специализированные характеристики климата [4]. Среди широко известных

отечественных специалистов, занимавшимися проблемами медицинской климатологии отметим В.И. Русанова, сделавшего большой вклад в изучение биоклиматов Западной Сибири. Им в частности была предложена типизация погод, рассматривалась «погода момента» и многие другие специализированные биоклиматические показатели, необходимые для оценки влияния погоды и климата на тепловое состояние человека, на условия труда, условия рекреации и климатотерапии на открытом воздухе [8, 6].

**Постановка проблемы.**

Западно-Сибирская равнина в современный период является основной сырьевой и топливно-энергетической базой России. Освоение природных ресурсов Сибири идёт интенсивными темпами в условиях сурового климата, отличающегося резкой контрастностью от климата других регионов России. В связи с освоением природных ресурсов осуществляются строительство посёлков и городов, различных инженерных сооружений, развитие энергетики и всех видов транспорта.

Освоение Сибири выдвигает проблемы создания наиболее благоприятных условий жизни людей, сохранения здоровья, повышение работоспособности. Решение этих проблем невозможно без комплексного учёта климатических и биоклиматических особенностей каждого региона Западно-Сибирской равнины.

**Исходные материалы и методы исследования.**

Объектом исследования стали биоклиматические ресурсы территории Западной Сибири с использованием методов комплексной климатологии.

Для характеристики влияния биоклимата на жизнедеятельность человека В.И. Русановым [6] были использованы ежедневные метеорологические наблюдения в срок 13 ч на 40 метеорологических станциях, расположенных на равнине и на сопредельных территориях. Обобщение и статистический анализ классов погоды на выбранных метеорологических станциях проводился за 1936–1965 гг., которые соответствуют периоду малозаметных климатических изменений, что является особенно важным для сравнения последствий современных глобальных и региональных изменений биоклимата Сибири. Используемые характеристики биоклимата приведенные В.И. Русановым [6] без сомнения будут типичными в ближайшие 20–30 лет, так как современные изменения климата происходят в привычных для человека колебаниях погоды и климата.

Согласно классификации погоды момента по В.И. Русанову [8] все многообразие метеорологических условий при отрицательных температурах объединено в пять классов погоды (табл. 1).

Таблица 1 – Классификация погоды момента в холодный период
(по В.И. Русанову, 2004)

| Ско-рость ветра, м/с | Температура воздуха, °С | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | –0,1 –4,9 | –5,0 –9,9 | –10,0 –14,9 | –15,0 –19,9 | –20,0 –24,9 | –25,0 –29,9 | –30,0 –34,9 | –35,0 –30,9 | –40,0 –44,9 |
| 0 – 1 | VIII | IX | IX | X | X | X | XI | XI | XI |
| 2 – 3 | IX | IX | X | X | X | XI | XI | XI | XII |
| 4 – 7 | IX | X | X | X | XI | XI | XI | XII | XII |
| 8 – 15 | X | X | X | XI | XI | XI | XII | XII | XII |

Каждый класс погоды определяется строго ограниченными интервалами температуры и скорости ветра, границы которых согласованы с градациями суровости погоды, обоснованными И.А. Арнольди [1]. По данным о повторяемости классов погоды момента был проведен корреляционно-регрессионный анализ повторяемости классов погоды в зависимости от географической широты, долготы и абсолютной высоты местности за зимние месяцы – декабрь, январь, февраль. Это исследование позволило выявить основные

закономерности пространственно-временного распределения степени суровости климата в пределах Западной Сибири.

**Результаты исследования и обсуждение.**

В зимние месяцы коэффициенты корреляции между различными классами погоды и географической широтой изменяются в пределах 0,6–0,8.Они значимо отличаются от нуля (при α=0,05). Проверка коэффициентов корреляции на значимость [3, 5], тоже подтвердилась. Заметим что коэффициент корреляции между повторяемостью классов погоды момента: мягкая (VIII), умеренно суровая (IX), суровая (X) отрицателен. Это означает, что с увеличением широты уменьшается повторяемость этих классов погоды. Повторяемость же классов погоды XI (очень суровая) и XII (крайне суровая) наоборот возрастает по мере увеличения широты местности.

В зимний период не обнаружены статистически значимые зависимости между повторяемостями классов погоды и долготой местности.

Анализ парного линейного коэффициента корреляции между абсолютной высотой местности и повторяемостью классов погоды момента показал, что эта зависимость несколько слабее (0,4–0,7) по сравнению с теснотой связи повторяемости классов погоды с широтой. Однако большинство коэффициентов корреляции тоже значимы, т.е. существенно отличаются от нуля.

Географическая широта и абсолютная высота местности были выбраны в качестве предикторов для уравнения множественной регрессии отражающим повторяемость различных классов погоды момента в зимний период в Западной Сибири. В качестве примера в табл. 2 приведены уравнения регрессии повторяемости классов погоды в январе и их статистические характеристики.

Таблица 2 – Уравнения множественной регрессии повторяемости классов погоды момента (У, %) от широты (φ, °с.ш.), абсолютной высоты (h, м), множественный коэффициент корреляции (R), его погрешность. Январь. Западная Сибирь

| Месяц | Класс погоды момента | Уравнение | R | Стандартная ошибка У (%) |
|---|---|---|---|---|
| Январь | мягкая (VIII) | У=4,2–0,02φ+0,01h | 0,56 ±0,07 | 5,6 |
| | умеренно суровая (IX) | У=10,83–0,09φ+0,05h | 0,64 ±0,06 | 6,0 |
| | суровая (X) | У=190,55–2,17φ–0,04h | 0,82 ±0,03 | 6,6 |
| | очень суровая (XI) | У=–85,61+1,87φ–0,03h | 0,77 ±0,04 | 8,4 |
| | крайне суровая (XII) | У=–51,98+1,37φ–0,03h | 0,68 ±0,05 | 3,5 |

Среднее число дней с различными классами погоды момента в целом за период с декабря по февраль по территории Западно-Сибирской равнины представлено на рис. 1.

Зональный характер пространственного распределения классов погоды оказался на первый взгляд неожиданным. Действительно, на общем фоне географической зональности природы и зонального гидротермического режима наблюдаются природные различия между ее западом и востоком. Однако степень суровости климата в Западной Сибири носит зональный характер за счет уменьшения скорости ветра в направлении с запада на восток. Это связано с усилением антициклонального режима погоды зимой в Восточной Сибири.

**Заключение**

В условиях Западно-Сибирской равнины зимой наблюдаются суровые для жизнедеятельности человека биоклиматические условия. Особенно трудные условия наблюдаются в тундре, лесотундре, и в подзонах северной и средней тайги.

Характерной особенностью распределения классов погоды момента на Западно-Сибирской равнине является достаточно четкая географическая закономерность их территориального распределения. Учет биоклиматического районирования важен в связи с практическими потребностями дальнейшего социального, демографического и экономического развития Западной Сибири.

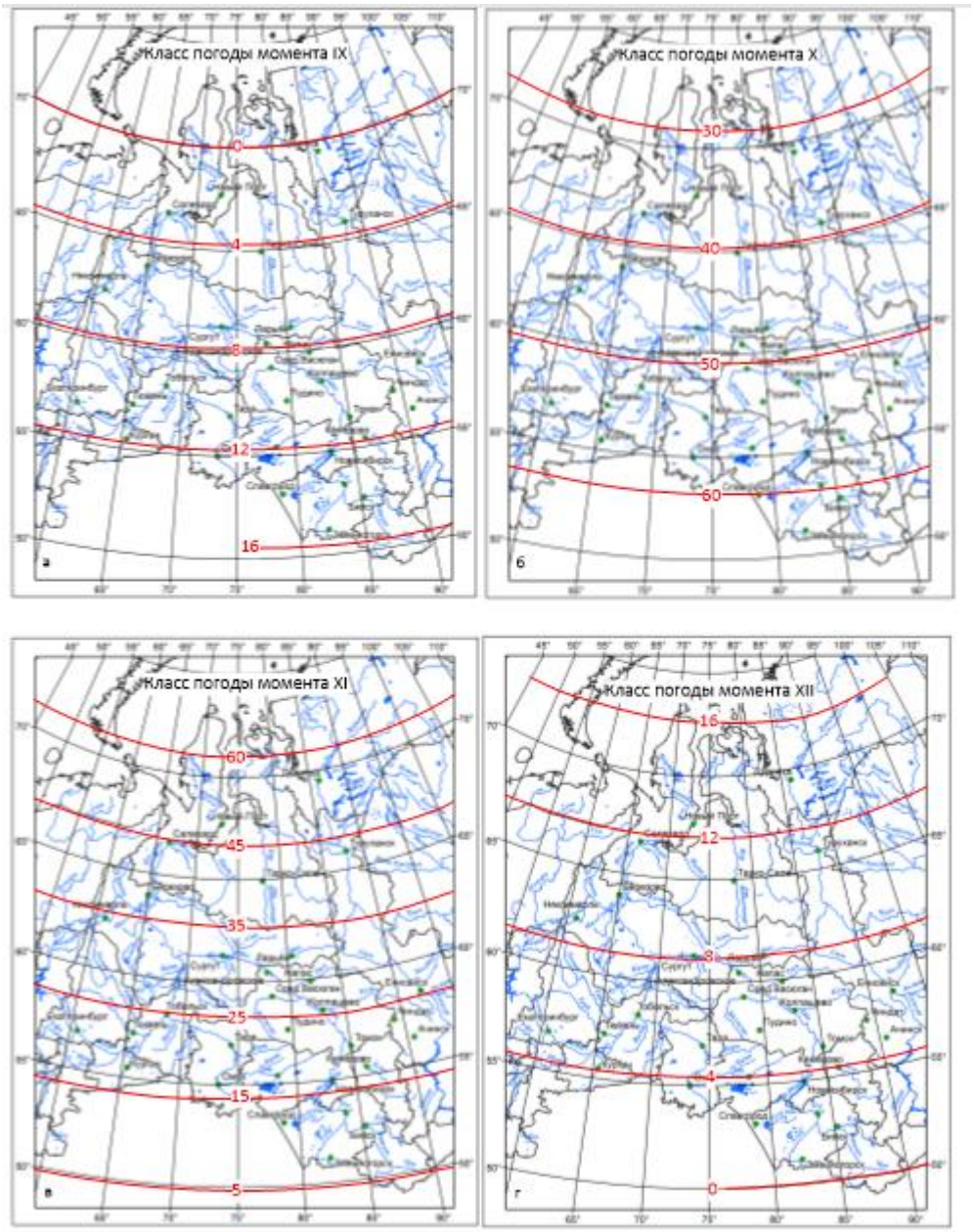



Рисунок 1 – Среднее число дней с различными классами погоды момента в 13 ч в зимний период с декабря по февраль. Западно-Сибирская равнина
а) класс погоды IX – умеренно суровый, б) класс погоды X – суровый,
в) класс погоды XI – очень суровый, г) класс погоды XII – крайне суровый

Выявленные закономерности повторяемости классов погоды момента (степени суровости климата) позволяют оценивать их повторяемость в зависимости от географического положения и абсолютной высоты местности, что является очень важным фактором в условиях крайне редкой сети метеорологических станций.

**Список использованных источников литературы**

1. Арнольди И.А. Гигиенические вопросы акклиматизации населения на Крайнем Севере // Гигиенические вопросы акклиматизации населения на Крайнем Севере. М.:Медицина,1961. С. 7–22.

2. Головина Е.Г., Русанов В.И. Некоторые вопросы биометеорологии. СПб., изд. РГГМИ, 1993. – 90 с.

3. Исаев А.А. Статистика в метеорологии и климатологии. М.: Изд-во Московского ун-та, 1988. 245 с.

4. Кобышева Н.В., Клюева М.В. Современные проблемы медицинской климатологии // Труды ГГО. Вып.581. С. 103–115.

5. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул. М.: Высшая школа, 1988. 239 с.

6. Русанов В.И. Биоклимат Западно-Сибирской равнины / под ред. М. В. Кабанова. – Томск: Изд-во Ин-та оптики атмосферы СО РАН, 2004. – 208 с.

7. Русанов В.И. Комплексные метеорологические показатели и методы оценки климата для медицинских целей / В.И. Русанов. – Томск: Изд-во ТГУ, 1981. – 88 с.

8. Русанов В.И. Методы исследования климата для медицинских целей // Труды / ТНИИКиФ. – 1973. – Том XII. – 190 с.