

Для ускорения процесса расчета поглощенной дозы в облучаемых материалах была разработана пользовательская программа в среде Delphi 7.0.

Блок-схема алгоритма расчета поглощенной дозы для оценки радиационной стойкости материала приведена на рисунке 1.

Программа разработана для IBM PC/AT совместимых компьютеров с процессором Intel Pentium и выше и требует:

- не менее 1 Мб свободного пространства на диске;
- не менее 70 Мб оперативной памяти;
- операционную систему Microsoft Windows 98/2000/XP.

Практическая работа с программой не требует от пользователя какой-либо специальной подготовки в области программирования и изучения специальных инструкций и сводится к следующей последовательности действий:

- выбор задачи;
- задание исходных данных задачи;
- запуск программы на счет;
- представление результатов решения выбранной задачи на экране монитора в виде числовой и графической информации.

Для каждого вида излучения при помощи разработанной программы определяется поглощенная доза облучения для исследуемого материала с учетом экспозиционной дозы γ -излучения, флюенса нейтронов, плотности потока рентгеновского излучения, энергии излучения и элементного состава материала.

На основе разработанной программы была проведена апробация расчета поглощенных доз от различных видов ионизиру-

ющих излучений в композиционных материалах.

Разработанная программа существенно позволила ускорить проведение расчетов поглощенных доз в материалах различной природы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бовей Ф. Действие ионизирующих излучений на природные и синтетические полимеры. Пер. с англ. - М.: ИЛ, 1959. - 295 с.
2. Чарлзби А. Ядерные излучения и полимеры. Пер. с англ. - М.: ИЛ, 1962. - 522 с.
3. Своллоу А. Радиационная химия органических соединений. Пер. с англ. - М.: ИЛ, 1963. - 408 с.
4. Болт Р., Кэррол Дж. Действие радиации на органические материалы. Пер. с англ. - М.: Атомиздат, 1965. - 476 с.
5. Махлис Ф.А. Радиационная физика и химия полимеров. - М.: Атомиздат, 1972. - 328 с.
6. Кабакчи А.М. и др. Химическая дозиметрия ионизирующих излучений. - Киев, Изд-во АН УССР, 1963.
7. Иванов В.И. Курс дозиметрии. - Изд. 2. - М.: Атомиздат, 1970.
8. Радиационная дозиметрия. Под ред. Дж. Хайна и Г. Браунелла. Перев. с англ. - М.: Изд-во иностр. лит., 1958.
9. Сборник материалов симпозиума по отдельным вопросам дозиметрии. - М.: Госатомиздат, 1962.
10. Дозиметрия больших доз. - Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1966.
11. Дозиметрия интенсивных потоков ионизирующих излучений. - Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1969.
12. Иванов В.И., Машкович В.П. и др. Международная система единиц (СИ) в атомной промышленности. - М.: Энергоиздат, 1981. - 200 с.

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

И.В. Архипова, Д.Н. Драченин, И.Н. Ротанова

Проведен анализ климатической комфортности территории Алтайского края на основе комплекса показателей, отражающих ведущие факторы благоприятности условий жизни населения. Оценена степень неблагоприятности климатических условий Алтайского края для метеочувствительных людей.

Основная задача медико-географического изучения климата состоит в том, чтобы на основе метеорологической информации оценить возможное влияние климата

на человека [1]. Только определенное сочетание разнообразных погодно-климатических факторов является оптимальным (комфортным) для человека. Если состав или интен-

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

сивность воздействия меняется, то гармония между организмом и средой нарушается.

ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Методологическую основу оценки климатической комфортности составляет сопоставление отдельных сочетаний метеозлементов с требованиями различных аспектов жизнедеятельности населения. Для оценки общей комфортности климата Алтайского края разработана 5-балльная шкала по принципу увеличения балла с возрастанием благоприятности для здоровья человека (табл.). Для каждого показателя учитывались коэффициенты значимости, отражающие вклад отдельного фактора в общую оценку. К наиболее значимым показателям отнесены: индекс изменчивости погоды, жесткость погоды января, продолжительность комфортного периода и повторяемость неблагоприятных погод в межсезонье. Эти показатели относятся к значимым, для них $K = 5$.

Методика определения индекса изменчивости учитывает контрастную смену погоды, определяемую величиной межсуточного изменения температуры $\geq 6^\circ\text{C}$, сменой облачности и дней с осадками [2]. Индекс изменчивости вычисляется по формуле:

$$K_i = \frac{M_k}{N} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где K_i – индекс изменчивости погоды, %; M_k – число контрастных смен периодов погоды; N – число дней в году.

Внутрирегиональные характеристики K_i в крае соответствуют нижнему пределу сильно изменчивой погоды ($\geq 50\%$) [2].

Для характеристики холодного дискомфорта зимнего периода часто используется показатель жесткости погоды по Бодману:

$$S = (1 - 0.04T) \cdot (1 + 0.272v), \quad (2)$$

где S – показатель жесткости погоды, балл; T – средняя температура января, $^\circ\text{C}$; v – скорость ветра за январь, м/с.

Согласно методике оценки жесткости погоды [3], климатические условия с $S \geq 3,5$ характеризуются как «суровые» и регистрируются в крае часто, в отдельные годы $S \geq 4,5$, погодные условия «очень суровые».

При оценке комфортности климата интерес представляют нормально-эквивалентные температуры (НЭЭТ), отражающие воздействие на человека совокупности метеорологических условий: температуры, влажности и скорости ветра. По повторяемости НЭЭТ в пределах $15 - 20^\circ\text{C}$ определяют потенциал-

ные климатолечебные ресурсы. НЭЭТ рассчитывается по формуле А. Миссенарда [3]:

$$НЭЭТ = 37 - (37 - t) / \left((0,68 - 0,0014f + 1 / (1,76 + 1,4 \cdot v^{0,75})) - 0,29 \cdot t \cdot (1 - f / 100) \right), \quad (3)$$

где t – температура воздуха, $^\circ\text{C}$; f – влажность воздуха, %; v – скорость ветра, м/с.

При повторяемости комфортных НЭЭТ от 15 до 20°C $< 30\%$, климатолечебные ресурсы считаются минимальными [4]. В крае продолжительность периода с оптимальными НЭЭТ не превышает 25% от числа дней теплого периода, что снижает потенциал комфортности климатических условий.

Наиболее часто хронические обострения приходятся именно на март – апрель и октябрь. Одной из причин метеобострений является частая повторяемость резко холодных погод именно в эти периоды года. Резко холодная погода формируется при температуре $0 - 5^\circ\text{C}$ в сочетании с высокой влажностью и ветром $4 - 15$ м/с, и она крайне неблагоприятна для метеочувствительных людей. Повторяемость резко холодных погод в отдельных районах края составляет $> 90\%$ от числа дней весенне-осеннего периода.

На основе литературного обзора [1-4] были отобраны значимые метеосочетания: продолжительность периода с температурой $\leq -15^\circ\text{C}$, повторяемость душных погод, количество дней с ветром ≥ 6 м/с, осадками $\geq 0,5$ мм, влажностью воздуха $\geq 80\%$ и облачностью ≥ 5 баллов. Коэффициент значимости этих показателей $K = 4$.

Существует достоверная зависимость [2, 5] между средними температурами января, июля и заболеваемостью населения: $K = 2$.

Некоторые изменения в картину распределения климатической комфортности территории вносит показатель климатического потенциала самоочищения атмосферы K_m ($K = 3$).

$$K_m = \frac{(P_u + P_m)}{(P_o + P_v)}, \quad (4)$$

где K_m – климатический потенциал самоочищения атмосферы; P_u – число дней со штилем; P_m – число дней с туманами; P_o – количество дней с осадками $\geq 0,5$ мм; P_v – число дней с сильным ветром ≥ 6 м/с [6].

Для территорий с низким потенциалом благоприятности по температурным показателям зачастую характерен достаточно высокий коэффициент рассеивания примесей в атмосфере, что улучшает условия для жизни и отдыха населения в случае значительных антропогенных нагрузок.

Общий показатель комфортности территории был рассчитан по формуле:

$$K_{cp} = \frac{C_1K_1 + C_2K_2 + C_3K_3 + \dots + C_nK_n}{K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n}, (5)$$

где K_{cp} – общая оценка комфортности, C – оценка в баллах i -го элемента оценки, K – коэффициент значимости.

Средневзвешенный балл дает представление о степени благоприятности клима-

та для людей по каждому оцениваемому показателю и позволяет провести комплексную типизацию территории по степени комфортности климата. Методические подходы к оценке климатической комфортности территории реализованы при разработке карты (рис. 1). Базовой основой послужили карты физико-географического и климатического районирования Алтайского края.

Таблица

Шкала определения степени комфортности климата на территории Алтайского края

Значимость, (К)	Показатели комфортности климата	Диапазон данных				
		Теплый период				
5	Продолжительность комфортного периода с НЭЭТ (+15 – +20°С); дни	≥41	34 - 40	27 - 33	21- 26	≤20
4	Количество дней с душными погодами	Нет	1- 3	4 - 7	8 - 10	≥11
2	Средняя температура июля, °С	19-20	20,1-20,5	20,6-20,9	18,1-18,9	≥21; ≤18
		Холодный период				
4	Продолжительность периода с $t_b \leq -15^{\circ}\text{C}$; дни	≤40	41 - 46	47 -50	51- 56	≥57
5	Жесткость погоды января, балл	≤1,1	1,2-1,9	2-2,7	2,8-3,4	≥3,5
2	Средняя температура января, °С	≤-12,9	-13 -14	-14 -15	-15-15,5	≤-15,6
		Год				
4	Продолжительность периода с осадками; дни	≤ 91	2-115	116-130	131- 146	≥147
5	Повторяемость неблагоприятных погод в межсезонье, %	≤60	61 –67	68 - 74	75 - 80	≥ 81
4	Количество дней с относительной влажностью ≥80 %, дни	≤80	81-90	91-120	121-130	≥131
5	Изменчивость погоды, K_i ; %	≤30	31- 35	36- 39	40-44	≥45
4	Количество дней с ветром ≥6м/с; дни	≤7	8 -11	12- 20	21-40	≥ 41
4	Число дней с облачностью ≥5б.; дни	≤170	171 - 180	181-190	191-200	≥201
3	Климатический потенциал самоочищения, K_m ; балл	≥1,7	1,4-1,6	1-1,3	0,6 - 0,9	≤0,5
Уровень комфортности климата, C ; баллы		5	4	3	2	1
Категория комфортности		Ком- форт ные	Умерен- но ком- форт ные	Мало комфорт- ные	Умерено диском фортные	Диско форт ные

Наиболее *комфортными* климатическими условиями в Алтайском крае характеризуются **лесостепные низкогорные районы** (рис. 1, X). Расчетный комплексный показатель комфортности климата $K_{cp} > 4,6$.

Повторяемость НЭЭТ от 15 до 20°С на 30% выше, чем в среднем по краю. Сочетание высоких значений температур воздуха и относительной влажности, создающих неприятное ощущение душности, практически не наблюдается на данной территории.

В холодное время года, благодаря инверсии температур и поступлению теплого воздуха из некоторых долин, склоны хребтов оказываются теплее. Продолжительность дискомфорта периода на 40% меньше, чем, например, на территории предгорий Са-

лаира. Показатель, отражающий суровость погоды, изменяется от 0,9 до 1,2, что соответствует несуровым и мало суровым условиям. Температура января: –13,5; –14°С, что выше, чем в среднем по краю (–14,7°С).

Повторяемость дискомфорта погоды в межсезонье ≤50 %. Значения индекса изменчивости погоды зависят от высоты местности и характера рельефа. В лесостепном низкогорье регистрируются самые низкие величины K_i (около 30%). Согласно классификации В.И. Русанова (1973), $K_i \leq 35\%$, климат считается «устойчивым», предъявляющим минимальные требования к адаптационным механизмам человека. В долинах предгорий и низкогорий экранизирующее влияние гор сказывается на ветровом режиме: повторяе-

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

мость ветреных погод ≤ 10 дней за год. С одной стороны, это благоприятно для населения, однако, значительная продолжительность безветренного периода обуславливает накопление загрязняющих примесей в атмосферном воздухе территории. $K_m=1,7-1,9$.

Районы с умеренно комфортным климатом расположены в **умеренно засушливой степной подзоне** на территории Предалтайской равнины (рис.1, IX). $K_{ср}$ изменяются от 3,2 до 4,59. Повторяемость погод с комфортными НЭЭТ составляет 30-34 дня. Продолжительность душного периода достигает 8 дней. Средняя температура июля изменяется от 20 до 20,5⁰С.

По большинству показателей зимнего периода в районе складываются благоприятные климатические условия. Продолжительность дискомфорта периода составляет 37-40 дней. Показатель жесткости погоды изменяется от 2,18 до 3,0, что позволяет охарактеризовать климатические условия холодного периода как умеренно суровые и суровые. Средняя температура января выше среднекраевых значений и составляет -13⁰С.

Повторяемость погод с сильным ветром в умеренно комфортных районах лесостепного предгорья на 40% выше среднекраевой. Другой особенностью является длительная продолжительность периода с пасмурными погодами (до 242 дней). $K_i \leq 45\%$, позволяет охарактеризовать климатические условия района как изменчивые.

Среднегорья Алтая (XI) относятся к высотной ступени 900-1500 м, где еще сильнее сказывается влияние рельефа и экспозиции склона. В данном районе происходит чередование степных, лесостепных и таежных ландшафтов. Районы с умеренно комфортными условиями расположены в **лесостепном среднегорье**. Повторяемость погод с НЭЭТ от 15 до 20⁰С – 30-35 дней (<23 % от числа дней теплого периода). Повторяемость душных погод достигает 11 дней. Средняя температура июля изменяется от 18 до 19⁰С.

В холодный период складываются комфортные климатические условия. Продолжительность дискомфорта периода составляет 35-40 дней. Климатические условия зимнего периода можно охарактеризовать как умеренно суровые ($S=1,2-1,3$). Средняя температура января самая высокая в крае, что связано с частой повторяемостью пасмурных и снежных погод. Значительная продолжительность периода с высокой влажностью и облачностью может быть неблагоприятна для некоторых метеочувствительных людей (чис-

ло дней с пасмурными погодами достигает 75% от числа дней в году).

Общей особенностью умеренно комфортных районов является незначительное количество (или отсутствие) сильных и порывистых ветров. В некоторые годы продолжительность безветренного периода достигает 242 дней (Солонешное, 1997). Такие условия благоприятны для жизнедеятельности населения. Однако безветренные погоды обуславливают низкий потенциал самоочищающей способности атмосферы. Неблагоприятным фактором для жителей района является частая изменчивость погоды. $K_i = 43-50\%$, что характеризует климатические условия территории как изменчивые и сильно изменчивые.

К мало комфортным районам относятся подзоны умеренно засушливой степи, северной и средней лесостепи ($K_{ср}$ от 2,4 до 3,19).

Районы мало комфортной подзоны **умеренно засушливой степи** (рис. 1; IV) расположены в Приалейской части Приобского плато. Повторяемость погод с комфортными НЭЭТ составляет 35-36 дней. Средние температуры июля – 20,5-21⁰С.

Продолжительность дискомфорта периода составляет 40-45 дней. Значения показателя жесткости погоды ($S= 2,12-2,76$) характеризуют условия зимнего периода как умеренно суровые и суровые. Температура января изменяется от -13,5 до -15⁰С.

Повторяемость неблагоприятных метеосочетаний в переходные сезоны года составляет 70% (в среднем по краю - 80 %). Значения K_i (40-50 %) позволяют охарактеризовать погодно-климатические условия как изменчивые и сильно изменчивые.

Территория, расположенная на Бие-Чумышской возвышенности, включающая **северную и среднюю лесостепь** (рис 1; V, VI), характеризуется *мало комфортными климатическими условиями*. Показатели теплого периода находятся на среднекраевом уровне. Средние температуры июля составляют 19,5-20⁰С. К дискомфортным климатическим условиям относится частая повторяемость душных погод – до 12 дней в году.

В результате анализа показателей холодного периода установлено: повторяемость погод с температурой $\leq 15^0$ С составляет 47-50 дней. $S=2,0-2,12$, что позволяет охарактеризовать условия зимнего периода как умеренно суровые. Средняя температура января изменяется от -15,1 до -16,7⁰С.

Актуально оценить рассеивающую способность атмосферы на территории крупных городов с развитой промышленностью и вы-

сокой плотностью населения – в Барнауле и Бийске. В Барнауле значение $K_M=0.66$, в Бийске – $K_M=1.42$ (при $K_M<1$ повторяемость процессов, способствующих самоочищению атмосферы, преобладает над повторяемостью процессов, способствующих накоплению вредных примесей) [6].

Умеренно дискомфортные районы включают подзону южной лесостепи и подтаежное предгорье Салаира. $K_{cp} = 2-2,39$.

Продолжительность периода с НЭЭТ от 15 до 20⁰С в южной лесостепи (рис. 1; III) составляет 28-33 дня. Средняя температура июля –19,8-20,2⁰С.

Продолжительность дискомфортного периода зимой варьирует от 51 до 63 дней. Высокие значения показателя жесткости ($S = 2.53-2.88$) характеризуют климатические условия как суровые. Температура января изменяется от –15,2⁰С до –16,8⁰С, минимальная в крае средне-январская температура была зарегистрирована в Камне-на-Оби – 25,8⁰С (1998 г.).

Умеренно дискомфортные районы подтаежного предгорья (рис. 1, VII) протянулись параллельно зоне таежного низкогорья. Продолжительность периода с НЭЭТ от 15⁰С до 20⁰С составляет ≤20 % от числа дней теплого периода. Средние температуры июля варьируют от 18 до 20⁰С.

Повторяемость погод с температурой от 15 до 20⁰С составляет 48-50 дней и соответствует среднекраевым значениям. Согласно индексу Бодмана, зимний период можно оценить как «суровый» ($S=2,2-2,8$).

На территории подтаежного предгорья часто наблюдаются погоды с высокой влажностью (>40 %). На территории складываются неблагоприятные условия для самоочищения атмосферы. Например, в промышленно развитом Заринске $K_M=1,28$.

К дискомфортным относятся подзоны сухой и засушливой степи, а также таежного низкогорья Салаира. Расположенные в разных климатических зонах и характеризующиеся различными погодно-климатическими условиями, по величине суммарного показателя имеют близкие значения $K_{cp} \leq 1,99$.

На территории Кулундинской равнины в подзонах сухой и засушливой степи (рис.1; I, II) продолжительность периода с комфортными НЭЭТ изменяется от 25 до 33 дней. Средняя температура июля >21⁰С. Высокие значения температуры неблагоприятны для метеочувствительных людей. Повторяемость душных погод достигает 15 дней.

Зимой в понижении Кулундинской котловины происходит застаивание холодных воздушных масс, что способствует частой повторяемости погоды с низкими температурами и небольшим количеством осадков. Продолжительность дискомфорта периода составляет 54-57 дней. Максимальное количество дней с температурой ≤-15⁰С наблюдалось в 1996 г (75 дней). Значения $S = 3,00-3,53$ характеризуют зимний период как суровый и очень суровый.

Межсезонье в степи короткое неустойчивое, повторяемость неблагоприятных погод достигает 93% от числа дней переходных сезонов. Продолжительность периода с осадками и высокой влажностью ниже среднекраевых, вследствие влияния соседней засушливой области Казахстана. Повторяемость погод с сильным ветром достигает 77 дней (Рубцовск). Частая повторяемость ветреных погод способствует формированию благоприятных условий для рассеивания примесей в атмосфере ($K_M<0,5$). Характерной особенностью является частая изменчивость погоды ($K_{\geq 50\%}$), что обусловлено высокой степенью континентальности климата.

В дискомфортных районах таежного низкогорья Салаира (VIII) продолжительность периода с НЭЭТ от 15 до 20⁰С ≤25 дней. В некоторые годы повторяемость комфортных НЭЭТ составляет 9 дней (Тягун). Средняя температура июля 17,5-18,9⁰С – самая низкая в крае.

Повторяемость погод с температурой ≤-15⁰С – 63 дня. Согласно индексу Бодмана, зимний период оценивается как «суровый» и «жестко суровый» ($S=2,8-3,53$). При этом, благодаря инверсии температур, территория оказывается теплее окружающих равнин: температура января несколько выше: – 13,5⁰С; –14⁰С.

В данных районах в некоторые годы количество дней с осадками достигает 50% от числа дней года. Повторяемость влажных погод составляет 165-170 дней, пасмурных погод >200 дней в году (>50%). В силу частой повторяемости дождливых и ветреных погод в районе создаются благоприятные условия для вымывания и рассеивания загрязняющих примесей ($K_M<0,3$). В целом, на территории дискомфортных районов формируются сложные климатические условия для жизнедеятельности населения по многим погодным характеристикам.

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

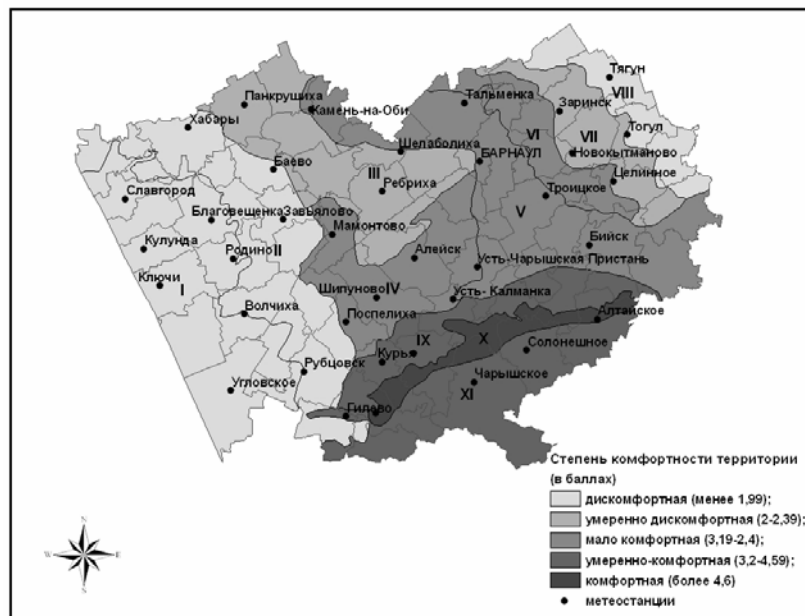


Рисунок 1 – Оценка территории Алтайского края по степени климатической комфортности

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Для оценки степени функциональных связей между климатическими особенностями территории и состоянием общественного здоровья использованы методы стандартного математико-статистического анализа. Источниками информации о состоянии здоровья населения послужили статистические материалы официальной отчетности медицинских учреждений с глубиной проработки 12 лет, по отдельным формам патологии – 15-17 лет.

На первом этапе были выделены административные районы, где влияние климатических факторов на здоровье населения наиболее значительно. Климатические предпосылки болезней человека являются наиболее стабильными медико-географическими показателями. Однако при возникновении критических и катастрофических экологических ситуаций может происходить смена природных предпосылок болезней на антропогенные [7]. На основании работ И.А. Хлебовича с соавторами (2000) по обоснованию принципов медико-экологического районирования Алтайского края были выделены районы с наибольшим антропогенным риском. Все административные районы были разделены на 2 группы: районы с ведущим значением антропогенного вклада в заболеваемость населения и районы с преобладающим воздействием

природных, в т.ч. климатических предпосылок болезней.

Второй этап исследования состоял в определении наиболее значимых (индикаторных) климатических факторов в распространении заболеваемости населения.

На третьем этапе были проанализированы корреляционные зависимости между метеопказателями и здоровьем населения. Применение корреляционного анализа с использованием стандартного статистического пакета «STATISTIKA» подтвердило объективность зависимости заболеваемости населения от некоторых климатических показателей.

Заключительным этапом исследования является пространственный анализ степени неблагоприятности климатических условий для метеочувствительных больных на территории Алтайского края. В основе анализа степени дискомфорта климатических условий для людей, страдающих различными формами патологий, лежит балльная оценка проявления неблагоприятных метеоусловий для отдельных заболеваний.

Как свидетельствуют результаты исследования, наиболее сильные метеотропные реакции проявляются у больных с заболеваниями органов кровообращения. Корреляционный анализ роли метеорологических факторов в патогенезе болезней органов кровообращения показал, что наиболее весомыми климатическими показателями являются индекс жесткости погоды ($r=0,57$), душность по-

годы ($r=0,5$), повторяемость влажных ($r=0,51$) и пасмурных погод ($r=0,66$). Наиболее неблагоприятные климатические условия в крае

для лиц, сердечно-сосудистыми заболеваниями, складываются в дискомфортных степных районах (рис. 2).

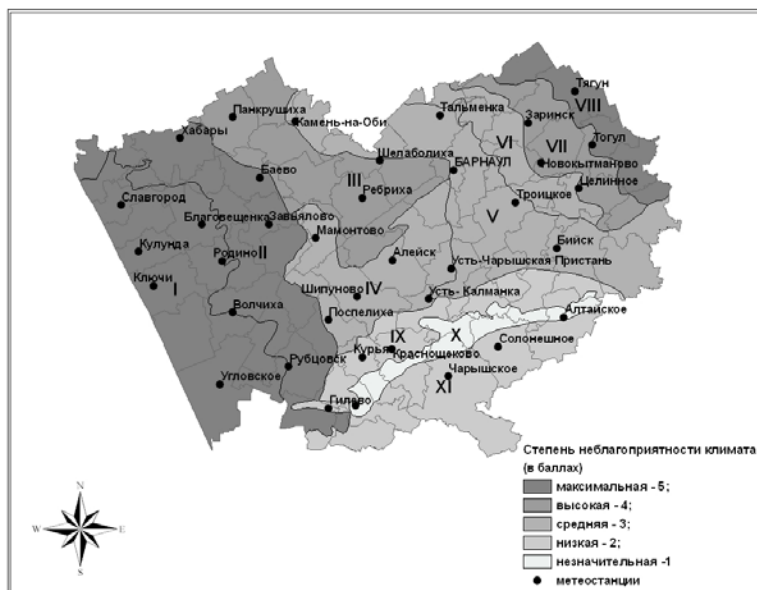


Рисунок 2 – Оценка возможного влияния климата на метеочувствительных больных

На течение болезней органов дыхания большое влияние оказывает весь комплекс метеорологических факторов [5]. Кроме прямого влияния, погода может оказывать и опосредованное. Определенное значение имеет самоочищающая способность атмосферы. В результате проведенного анализа взаимосвязи между распространением болезней органов дыхания и метеопказателями значимые корреляции установлены с продолжительностью дискомфортного периода ($r=0,73$), индексом жесткости погоды ($r=0,68$). Неблагоприятные условия для людей, страдающих болезнями органов дыхания, складываются в дискомфортных районах низкогогорья Салаира (рис. 2).

Увеличение обострений язвенной болезни желудка происходит при выраженной метеорологической неустойчивости, сопровождающейся значительными колебаниями температуры ($r=0,55$). Анализ показал, что наиболее дискомфортные условия для людей, страдающих язвенной болезнью, складываются на территории Кулундинской низменности в Алтайском крае (рис. 2).

В работе установлена корреляционная зависимость между заболеваниями мочевыделительной системы и суровостью погодных условий ($r=0,58$), повторяемостью влажных погод с влажностью $>80\%$ ($r=0,5$). Неблагоприятные климатические условия для людей, страдающих заболеваниями мочевыдели-

тельной системы, в крае складываются на территории лесного низкогогорья (рис. 2).

Из числа нервно-психических заболеваний наиболее четко прослеживается взаимосвязь с индексом жесткости погоды ($r=0,5$) и перепадами давления ($r=0,57$). Наиболее неблагоприятные климатические условия для людей, страдающих психическими расстройствами, формируются в степных районах и лесном низкогогорье (рис. 2).

При оценке воздействия погодноклиматических факторов на течение и исход беременности особое значение придается штормовым ветрам и фронтальной погоде. Установлена тесная зависимость с повторяемостью погод со значительными перепадами давления ($r=0,54$). Анализ климатических условий на территории Алтайского края показал, что наиболее неблагоприятные метеоусловия складываются в дискомфортных районах (рис. 2). На основе проведенного анализа воздействия климатических факторов на здоровье населения и распространения выявленных неблагоприятных факторов на территории края была построена итоговая карта (рис.2). Ее назначение – в демонстрации степени неблагоприятности климатических условий для проживания и отдыха населения в тех районах края, где сложились разные уровни медико-географической комфортности климата для различных групп метеочувствительных больных.

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

Таблица 2

Категория комфортности	№ под-зоны	Степень неблагоприятности климата в баллах (5 – максимальная; 1 – незначительная)						
		БОД	БСК	ЖКТ	БМС	НПР	ТИБ	С
Дискомфортные	I, II	4	4	5	4	5	5	5
Дискомфортные	VIII	5	5	3	5	5	4	5
Умеренно дискомфортные	III	4	3	3	3	3	4	4
Умеренно дискомфортные	VII	4	3	3	4	4	3	4
Мало комфортные	IV	3	3	3	3	3	5	3
Мало комфортные	V, VI	3	2	3	3	2	4	3
Умеренно комфортные	IX, XI	2	2	2	2	2	2	2
Комфортные	X	1	1	1	1	1	1	1

Примечание. БОД – болезни органов дыхания; БСК – болезни системы кровообращения; ЖКТ – болезни желудочно-кишечного тракта; БМС – болезни мочеполовой системы; НПР – нервно-психические расстройства; ТИБ – течение и исход беременности; С – общий показатель неблагоприятности климата

РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. Климатические условия являются одними из основных средообразующих факторов, формируют природно-ресурсный потенциал для жизни и отдыха населения

2. Климатические особенности территории действуют на организм человека не изолировано, а комплексно, в зависимости от сочетания этих факторов воздействие будет различным.

3. На основе проведенной оценки климатических условий Алтайского края, выделено 5 категорий комфортности: дискомфортные, умеренно дискомфортные, умеренно комфортные и комфортные.

4. Анализ корреляционной зависимости между метеопказателями и заболеваемостью населения выявил значимые сочетания для жителей края. В первую очередь, к ним относятся изменчивость метеовеличин, жесткость погоды, повторяемость сильных ветров и высокой относительной влажности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башалханова Л.Б., Сорокина Л.П. Дискомфортность климата Иркутской области // География и природные ресурсы, 1991. – № 1. – С. 88-95.
2. Русанов В.И. Биоклимат Западно-Сибирской равнины. – Томск: Изд-во Ин-та оптики атмосферы СО РАН, 2004. – 208 с
3. Григорьева Е.А. Оценка дискомфортности климата Еврейской автономной области // Электрон. журн. «Исследовано в России». – 2003. – № 147.
4. Исаев А.А. Экологическая климатология. – М: Научный мир, 2001. – 458 с.
5. Временчук Л.В., Кикун П.Ф. Гигиеническая оценка влияния климатических факторов на распространение органов дыхания в Приморском крае // Гигиена и санитария. – 2005. – №5. – С. 23-28.
6. Селегей Т.С. Потенциал рассеивающей способности атмосферы // География и природные ресурсы. – 1990. – №3. – С. 132-138.
7. Хлебович И.А. и др. Медико-экологический атлас Алтайского края: научно-методические основы разработки и составления. – Новосибирск: Наука, 2000. – 120 с.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ ГОРОДА БАРНАУЛА

И.Д. Рыбкина

В статье предложена оригинальная методика оценки качества городской среды с помощью показателя "экологической" плотности населения, приведены результаты расчетов и определено экологическое состояние административных районов г. Барнаула.

Барнаул – самый крупный по численности населения город Алтайского края. Его население составляет 667,7 тыс. человек [1]

или около ¼ населения края. Как административный центр Алтайского края город выполняет главные организационные, управ-