

ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 502:551.4+572.022:575.2

ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КЫРГЫЗСТАНА

А.С. Шаназаров, Ш.Ю. Айсаяева, М.Ю. Глушкова

Институт горной физиологии НАН КР

Представлена природно-географическая и биоклиматическая характеристика горных районов Кыргызстана, дана географическая и медико-физиологическая оценка горных территорий, освещены и проанализированы зоны биоклиматического дискомфорта гор.

Ключевые слова: климат, биоклиматический индекс суровости метеорежима (БИСМ), индекс биоклиматических контрастов (ИБК, комфорт, дискомфорт, районирование).

Кыргызская Республика расположена между координатами $69^{\circ}15'$ – $80^{\circ}18'$ восточной долготы и $39^{\circ}11'$ – $43^{\circ}16'$ северной широты в пределах Тянь-Шаньской и северной части Памиро-Алайской горной системы на большом удалении от Мирового океана, что обуславливает континентальный характер климата. Вместе с тем, горные хребты, препятствуя проникновению циклонов и антициклонов, влияют на общую циркуляцию атмосферы и служат естественными границами климаторазделов, в связи с чем для республики характерны значительные климатические различия: есть территории с континентальным, засушливым, резко-континентальным, переходным, влажным морским и близким к средиземноморскому климатами. По А.И. Кайгородову [6], выделено 4 градации континентальности климата в Кыргызстане, причем климат низменных районов классифицируется как переходный от субтропического к климату умеренного пояса, а горная зона имеет климат умеренного пояса.

Природные геосистемы республики относятся к суббореальному типу ландшафтов, к классу горных, характеризуются ярусным строением,

чрезвычайной контрастностью и мозаичностью. Распределение и дифференциация геосистем четко подчиняются закону высотной зональности и поясности. Выраженную вертикальную климатическую поясность определяет сложный рельеф Кыргызстана. Согласно «Атласу Кыргызской Республики» (1987) существуют четыре климатических пояса:

– долинно-предгорный пояс (от 500–600 до 900–1200 м), для которого характерно жаркое лето, умеренно прохладная зима и большой дефицит осадков;

– среднегорный пояс (от 900–1200 до 2000–2200 м), имеющий типичный умеренный климат с теплым летом и умеренно холодной снежной зимой;

– высокогорный пояс (от 2000–2200 до 3000–3500 м), отличающийся прохладным летом и холодной многоснежной зимой;

– нивальный пояс (от 3500 м и выше), характеризующийся суровым, очень холодным климатом. Это пояс снежников, скал, ледников, пояс аккумуляции влаги.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КЛИМАТА [1]

Температурный режим: в предгорном поясе летние температуры (июль) в среднем составляют 20 – 25°C , зимние (январь) – 4 – 7°C мороза. Высокие температуры летом

здесь достигают 44 °С, с ростом высоты они уменьшаются до 27–30 °С, а абсолютные минимумы зимою отмечаются в пределах 22–30 °С мороза и лишь местами опускаются ниже. Суммы температур в этом поясе достигают 3600–4900 °С. В среднегорном поясе температуры значительно ниже, чем в нижнем поясе: в июле – 18–19 °С тепла, в январе – 7–8 °С мороза. На высотах до 1500 м сумма температур составляет 3500–4000 °С, в верхней части пояса сумма положительных температур – 2700–3800 °С. В высокогорном поясе июльская температура составляет 11–16 °С, январская – от 8 до 10 °С мороза. Суммы температур здесь составляют 600–2600 °С.

В нивальном поясе суммы положительных температур – 0–500 °С. Здесь распространены снежники, скалы, ледники.

Давление воздуха в зависимости от значительного перепада высот имеет большую амплитуду колебания абсолютных величин от 500 до 715 мм. рт. ст. В среднегорном поясе максимум сдвигается на октябрь, а вторичный максимум проявляется весной. В высокогорном поясе минимум наблюдается в январе-феврале, а максимум – в августе-сен-тябре. Амплитуда колебаний давления в долинно-предгорном поясе достигает 10–15 мб, в среднегорном – 6–7 мб.

Ветровой режим на территории Кыргызстана во многом определяется многообразием и сложностью форм рельефа: строением межгорных впадин, направлением хребтов, ущелий и речных долин. Ветры, обусловленные барическим полем, наблюдаются только на больших высотах, а у земной поверхности в большинстве случаев они имеют местный характер, связанный с направлением простирающихся основных форм поверхности данного района.

В сравнительно замкнутых долинах ветры слабые, редко превышающие 1 м/с, с частым повторением штилей – до 50–70 %. В долинах высокогорного пояса, ориентированных с запада на восток, восходящие ветры усиливаются западными потоками общей циркуляции, а в нивальной зоне круглые сутки дуют ледниковые ветры.

Более половины всех ветров приходится на легкие ветры и штили, 30–40 % – на слабые ветры (от 2 до 5 м/с), всего несколько процентов – на умеренные и свежие (от 6 до 10 м/с), а ветры более 10 м/с наблюдаются в узких горных долинах и на горных перевалах. Сильные ветры (15 м/с и более) для большинства районов – явление редкое.

Влагосодержание воздуха в республике имеет годовой и суточный ход: наименьшая влажность соответствует летнему периоду (июль, август), наибольшая – зимнему (декабрь, январь). Наименьшие значения относительной влажности летом составляют 40–50 %, в зимние месяцы около 60–80 %. Т.е. в любой месяц года имеется значительный недостаток насыщения воздуха влагой, в летний период достигающий 50–60 % и более.

Осадки. До высоты 2000 м увеличение осадков происходит быстрее, чем в вышележащих поясах. Большое количество осадков приходится на среднегорье юго-западных склонов Ферганского и Чаткальского хребтов (более 1000 мм), в высокогорном и нивальном поясах северного склона Кыргызского хребта (около 1000 мм), в Восточном Прииссыккулье (до 900 мм). Большинство районов Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня в среднем в год получают 200–300 мм. Наименее обеспеченными влагой являются Западное Прииссыккулье (144 мм), отдельные районы Приферганья (150 мм).

Снежный покров. Разнообразие физико-географических условий обуславливают неравномерное распределение снежного покрова по высоте, различную продолжительность периодов его залегания и разрушения. С продвижением на восток возрастает высота снежного покрова, которая в среднем для предгорий севера республики составляет

15–20 см. В высокогорных долинах Тянь-Шаня снежный покров распределяется исключительно неравномерно. Очень мощный снежный покров образуется в среднегорном и высокогорном поясах Ферганского хребта, где он достигает почти 150 см.

Устойчивый снежный покров раньше всего формируется в высокогорном поясе Кыргызского, Ферганского хребтов и в Алайской долине. На высотах свыше 1500 м снежный покров устойчивый и высота его значительна, тогда как в долинно-предгорном поясе Южного Кыргызстана он несколько раз в течение зимы появляется и сходит. В зависимости от высоты местности продолжительность периодов со снежным покровом изменяется от 50 до 200 дней и более.

С медико-биологических позиций для этих же поясов получила признание классификация горных систем, предложенная М.М. Миррахимовым и П.Н. Гольдбергом [8]:

- низкогорье (от 200–500 м до 1000–1400 м);
- среднегорье (от 1000–1400 м до 1800–2500 м);
- обжитое высокогорье (от 1800–2500 м до 3500–4500 м);
- снежное нежилое высокогорье (от 3500–4500 м и выше).

В настоящее время ведущими специалистами мира по проблемам высокогорной физиологии и медицины предложена следующая медицинская классификация горной местности [13; 15; 16]:

- низкогорье (low altitude) – диапазон от 500 до 1500 м;
- среднегорье (moderate (intermediate) altitude) – 1500–2430 м;
- высокогорье (high altitude) – 2430–4270 м;
- чрезмерное высокогорье (сверхвысокогорье) (very high altitude) – 4270–5500 м;
- экстремальное высокогорье – от

5501 м и выше.

Ученые Национального центра кардиологии Министерства здравоохранения Кыргызской Республики на основании результатов многолетних исследований модифицировали данную классификацию и рекомендуют такую градацию вертикальной поясности гор:

- низкогорье (low altitude) – диапазон от 500 до 1500 м;
- среднегорье (moderate (intermediate) altitude) – 1500–2400 м;
- высокогорье (high altitude) – 2400–4300 м;
- чрезмерно суровое высокогорье (very severe high altitude) – 4300–5500 м;
- экстремальное высокогорье (extreme high altitude) – от 5500 м и выше.

Из приведенных материалов следует, что последние две классификации по распределению горных территорий на различные высотные пояса мало отличаются друг от друга. Но есть одна особенность, которая заключается в том, что кыргызстанские ученые с практических позиций в зоне высокогорья выделили еще два подъяруса:

- умеренное высокогорье (moderate high altitude) – 2400–3500 м;
- суровое (выраженное) высокогорье (severe high altitude) – 3500–4300 м.

В таблице 1 представлены сведения по распределению территории страны по высотным поясам и занимаемой площади в процентном соотношении. Из нее видно, что зоны среднегорья и умеренного высокогорья занимают самые большие площади – 29,2 % и 33,9 % соответственно от всей ее территории.

Таблица 1

Распределение площади территорий Киргизии по высоте над уровнем моря

Номер яруса	Высота, метров над уровнем моря	Площадь территории в абсолютных и относительных показателях	
		тыс. кв. км.	% от всей территории
1	0–500	0,05	0,03
2	501–1000	11,5	5,8

Номер яруса	Высота, метров над уровнем моря	Площадь территории в абсолютных и относительных показателях	
		тыс. кв. км.	% от всей территории
3	1001–1500	15	7,5
4	1501–2000	30,2	15,1
5	2001–2500	28,2	14,1
6	2501–3000	32,2	16,1

Продолжение таблицы 1

Номер яруса	Высота, метров над уровнем моря, м	Площадь территории в абсолютных и относительных показателях	
		тыс. кв. км.	% от всей территории
7	3001–3500	35,6	17,8
8	3501–4000	32,4	16,2
9	4001–4500	13,6	6,8
10	4501 и >	1,2	0,6
Всего		199,9	100,0

Именно на этих территориях проживает основная часть населения, которая в соответствии с законом Кыргызской Республики «О государственных гарантиях и компенсациях для лиц, проживающих и работающих в условиях высокогорья в отдаленных зонах» имеет различного рода льготы и компенсации за неблагоприятные условия труда в горах.

РАЙОНИРОВАНИЕ ПО КЛИМАТУ

Метод территориального районирования широко используется при проведении научных исследований. Суть метода состоит в том, что из общей территории выделяется площадь, которая по природно-географическим или климатическим критериям отличается от других местностей и где реализуются поставленные задачи, направленные на улучшение качества жизни в заданном регионе [8].

В отечественной и зарубежной литературе предлагаются многочисленные классификации климата и погоды для задач освоения и рекреации, проживания и деятельности, оценки и прогнозирования заболеваемости [5; 7; 11; 12; 14].

Существует целый ряд биометеорологических индексов, с помощью которых возможно оценить степень дискомфорта для организма человека, поэтому при районировании зон высокогорья для изучения условий жизни населения существенное значение придается совокупности биоклиматических факторов [2; 10].

Одним из таких сочетанных факторов является биоклиматический индекс суровости климата, который в той или иной мере позволяет оценить степень комфорта-дискомфорта для организма человека [3; 4].

Исследуя воздействие природных условий Кыргызстана на функциональное состояние организма и работоспособность, мы разработали карту биоклиматического зонирования, в соответствии с которой территория республики разделена на несколько зон – от комфорта до некомпенсируемого дискомфорта. Под комфортностью окружающей среды понимают степень ее благоприятности для населения в местах постоянного или краткосрочного проживания. Уровень комфортности природных условий является как фактором прямого, так и

опосредованного действия, поскольку влияет на население путем изменения социальных условий жизни.

В соответствии с этой картой в целом по республике зона относительного дискомфорта занимает 16,4 % от общей территории республики, зона компенсируемого дискомфорта – 19,4 %, зона некомпенсируемого дискомфорта – 45,7 %. При этом в региональном разрезе установлено, что зоны относительного дискомфорта на севере страны начинаются в среднем с высоты 1700 м, тогда как в южных

районах эти зоны – с 1800 м (Джалал-Абадская область) и 1900 м (Ошская, Баткенская области). Зоны некомпенсируемого и компенсируемого дискомфорта занимают на-ибольшие территории и составляют в Нарынской и Иссык-Кульской областях – 92 % и 85 % соответственно. Несколько меньше эти зоны в Ошской области – 76 %, затем в порядке убывания следуют Баткенская, Таласская и другие области (рис. 1).

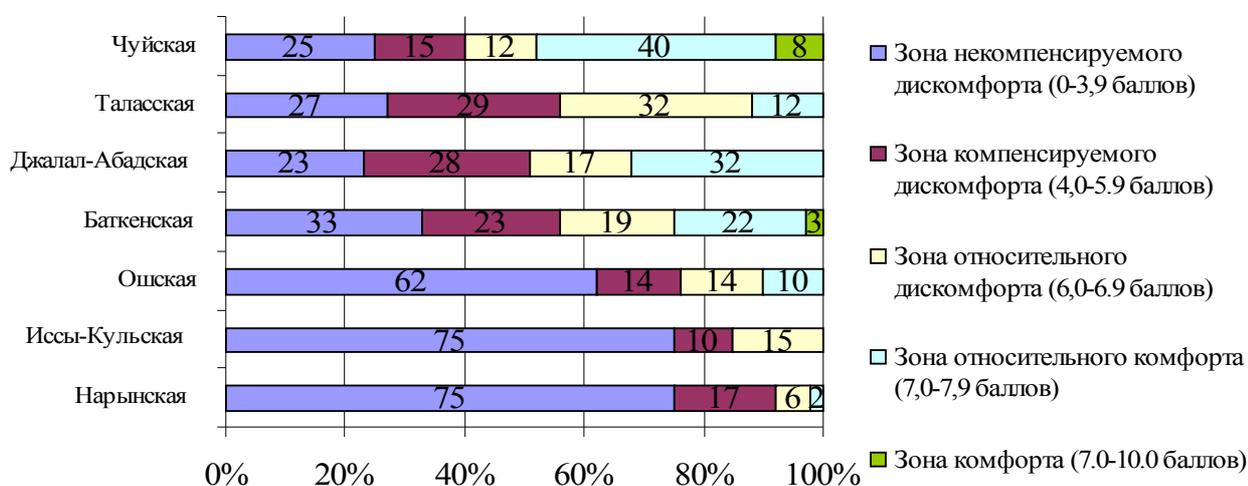


Рис. 1. Процентное соотношение биоклиматических зон на территории административных областей Кыргызской Республики

Если рассматривать биоклиматические условия в административном разрезе по отдельности в зимний и летний периоды, то прослеживается довольно интересная в научном и практическом отношении картина. В частности, на территориях Чуйской, Таласской и Иссык-Кульской областей, на высоте 2000 м, а именно с этой высотной отметки для жителей горных районов начинают действовать льготы и различные преференции, значения биоклиматического индекса суровости метеорежима (БИСМ) составляют 6,45; 6,48 и 6,49 у.е. соответственно, тогда как в южных областях республики эти величины колеблются в пределах от 6,74 в Джалал-Абадской области до 7,18 у.е. в Баткенской. То есть многие

поселения юга страны находятся в более комфортных биоклиматических условиях, чем северный регион.

Для зимнего периода наиболее характерным, во-первых, является то, что на территории республики отсутствуют зоны комфорта и относительно комфорта. Во-вторых, по значениям БИСМ во всех административных областях зона относительного дискомфорта начинается с 1000 м над уровнем моря.

Сезоны года на различных территориях могут значительно различаться: зима может быть мягкой и несуровой; лето мягким, нежарким и, напротив, суровая зима может сочетаться со знойным летом. Смена климатических сезонов и сезонные

изменения – это такая климатическая характеристика, которая существенным образом оказывает влияние на здоровье и благосостояние населения.

На рис. 2 и 3 представлены значения индексов биоклиматических контрастов (ИБК), рассчитанных в сезонном разрезе (зима – лето) для административно-территориальных образований республики. Для удобства рассмотрения контрастности в каждой области были выделены высотные ярусы с шагом примерно в 500 м, а также с

учетом наличия той или иной высоты в данной области.

Как следует из рисунка, в условиях низкогогорья, на границе со среднегорьем сезонные контрасты сглаживаются за счет более прохладного лета: индекс биоклиматического контраста на высоте 1000 м для Чуйской области составляет 0,30 отн. ед., что классифицируется как умеренный контраст.

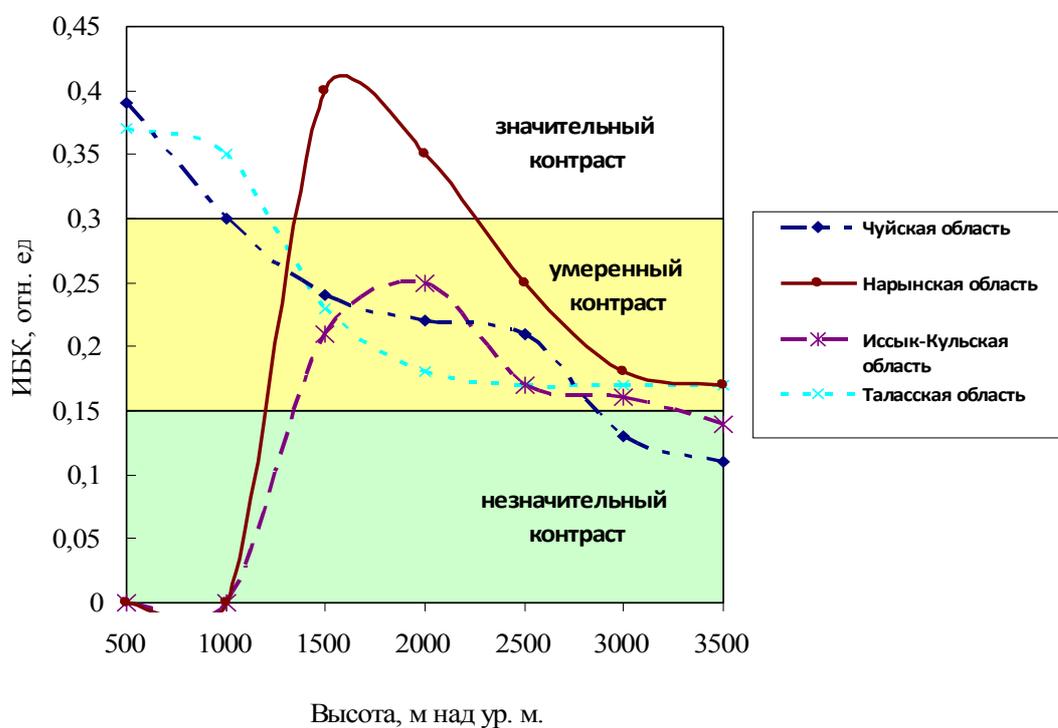


Рис. 2. Значения индексов биоклиматических контрастов в северном регионе республики

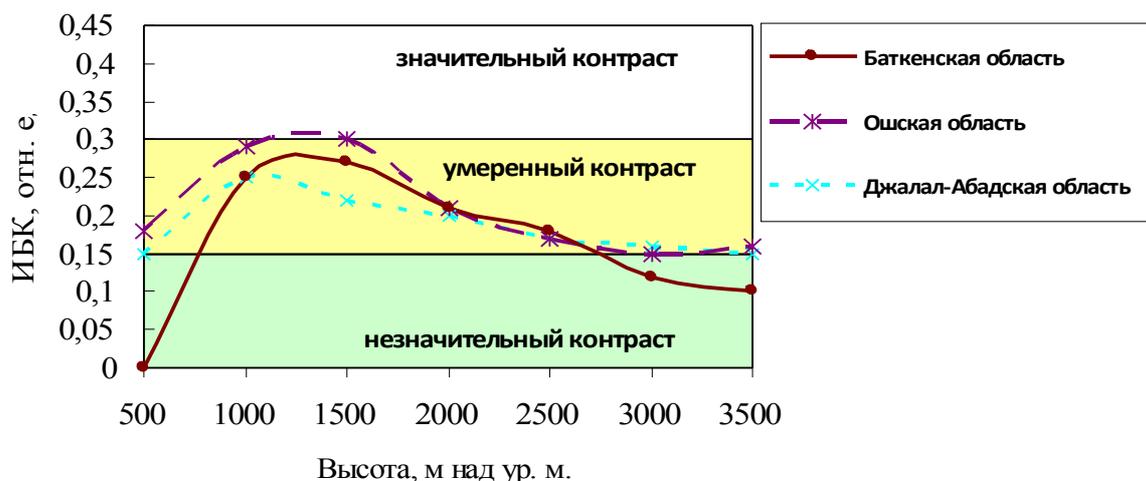


Рис. 3. Значения индексов биоклиматических контрастов в южном регионе республики

На территории Таласской области сезонная контрастность возрастает до значительной (0,35 отн. ед.), в то время как в Джалал-Абадской и Ошской областях она достигает 0,26 и 0,28 отн. ед. В Баткенской области сезонные контрасты находятся примерно на таком же уровне (0,29 отн. ед.). По мере нарастания высоты местности различия в сезонных контрастах на больших высотах сглаживаются.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что на территориях административных областей, несмотря на общие закономерности, связанные с высотой местности, наблюдаются существенные

различия по сезонным биоклиматическим контрастам в конкретных территориальных образованиях. Так, например, в Чуйской области – это Суусамырская долина. Начиная с высоты 2000 м, она имеет более значительные сезонные контрасты, чем это характерно для области в целом. В Джалал-Абадской области резко выделяются по контрастности сезонов Чаткал, в Ошской области – Кызыл-Джар, где более высокие значения сезонного контраста. Напротив, в Нарынской области, для которой характерны высокие значения сезонной биоклиматической контрастности, контрасты в Кочкорке более сглажены (рис. 4).

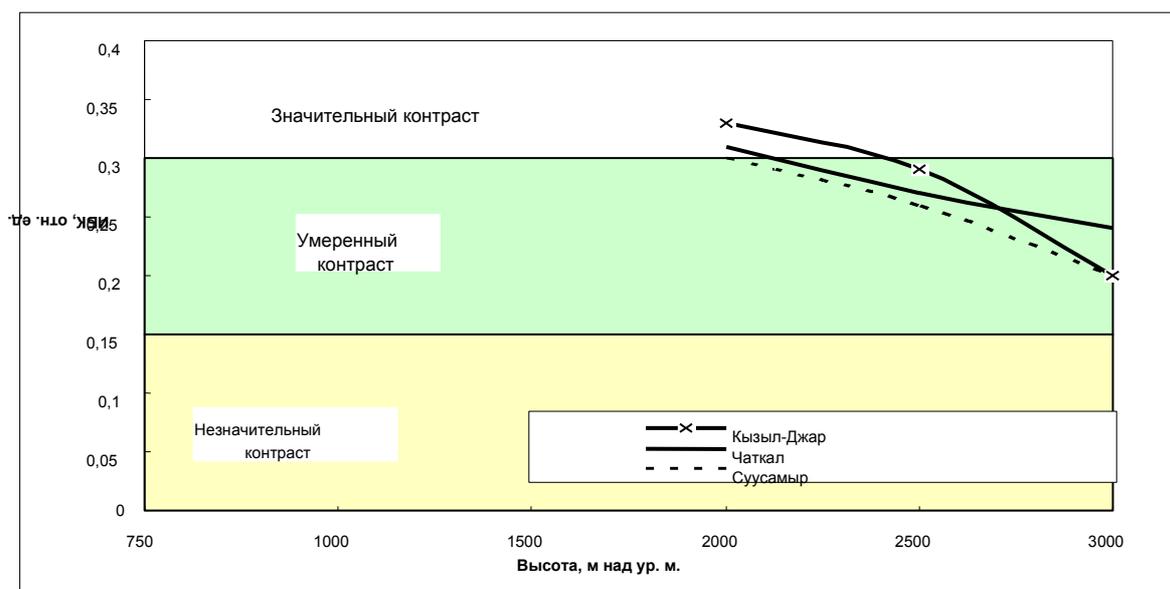


Рис. 4. Значения индексов биоклиматических контрастов в отдельных климатогеографических районах

Степень сезонных контрастов не связана линейной зависимостью с абсолютной высотой местности, о чем свидетельствуют значения индексов биоклиматических контрастов: на высоте 1000 м ИБК составляет 0,30 отн. ед. для Чуйской области, 0,35 отн. ед. для Таласской области и 0,26 отн. ед. для Джалал-Абадской области. На высоте 2000 м ИБК для Нарынской области составляет 0,35 отн. ед. и для Ошской и Баткенской областей 0,21 отн. ед. На высоте 3000 м – 0,12 отн. ед. в Баткенской области и 0,30 отн. ед. на Ак-Сае в Нарынской области.

Таким образом, результаты исследований указывают на то, что высотные ярусы административных областей Кыргызстана достаточно разнородны и различаются не только комфортностью условий, но и контрастностью территории.

При этом более половины территорий республики Кыргызстана (57,5 %) расположены на высотах свыше 2500 м над уровнем моря; они относятся к зонам компенсируемого и некомпенсируемого дискомфорта и неблагоприятны для проживания и профессиональной деятельности.

ландшафтная характеристика горных территорий / Э.К. Азыкова ; под ред. А.А. Айдаралиева [и др.] – Бишкек : Технология, 2001. – С. 15–21.

2. Андреев, С.С. Оценка климатической комфортности территории / С.С. Андреев // Естественные и технические науки. – 2009. – №2. – С. 11–13.

3. Белкин, В.Ш. Особенности биоклиматического районирования горных территорий / В.Ш. Белкин, Л.Н. Соколов, А.Ф. Финаев // Всесоюз. совещ. по биоклиматологии человека : тез. докл. – Л., 1989. – С. 15.

4. Биоклиматическое зонирование территории Кыргызской Республики : методическое пособие / А.С. Шаназаров [и др.] – Бишкек, 1996. – 31 с.

5. Исаев, А.А. Экологическая климатология / А.А. Исаев. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Науч. мир, 2003. – 472 с.

6. Кайгородов, А.И. Естественная зональная классификация климатов земного шара / А.И. Кайгородов. – М. : Изд. АН СССР, 1955. – 135 с.

7. Малхазова, С.М. Медико-географический анализ территорий: картографирование, оценка, прогноз / С.М. Малхазова. М. : Научный мир, 2001. – 240 с.

8. Миррахимов, М.М. Горная медицина / М.М. Миррахимов, П.Н. Гольдберг. – Фрунзе : Кыргызстан, 1978. – 184 с.

9. Реймерс, Н.Ф. Надежды на выживание человечества: концептуальная экология. / Н.Ф. Реймерс. – М. : «Россия молодая», 1992. – 365 с.

10. Русанов, В.И. Биоклимат Западно-Сибирской равнины / В.И. Русанов. – Томск : Ин-т оптики атмосферы СО РАН, 2004. – 208 с.

11. Федюнина, Д.Ю. Влияние погодно-климатических факторов на организм человека / Д.Ю. Федюнина // Проблемы региональной экологии. – 2004. – №2. – С. 41–52.

12. Hoffmann, J.A. Bioclimas de la República Argentina / J.A. Hoffmann // S. Meteorológica. – 1983. – V. XIV. – №1–2. – P. 150–168.

13. Hultgren, H. High altitude medicine / H. Hultgren. – Stamford, CT : Hultgren

Publications, 2001. – 550 p.

14. Kalkstein, L.S. Biometeorology – Looking at the Links Between Weather, Climate and Health (A speech given to the Executive Council of the WMO, May 25, 2000) / L.S. Kalkstein // World Meteorological Organization Bulletin, 2001. – V. 50. – P. 1–6.

15. Ward, M.P. High Altitude Medicine and Physiology / M.P. Ward, J. Milledge, J.B. West. – 3rd ed. Arnold, London. – 2000.

16. West, J.B. Acclimatization to high altitude: truths and misconceptions / J.B. West // High Alt Med Biol. – 2003. – V. 4. – P. 401–402.

NATURAL-GEOGRAPHIC AND BIOCLIMATIC FEATURES OF MOUNTAIN AREAS OF KYRGYZSTAN

Shanazarov A.S., Aisaeva Sh.Yu., Glooshkova M. Yu.

*Institute of Mountain Physiology,
National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*

Presented natural and geographical characteristics and bioclimatic mountains of Kyrgyzstan, given the geographical and physiological health assessment of mountain areas, and analyzing the bioclimatic zones of discomfort of the mountains.

Key words: climate, bioclimatic index of severity meteorozhim (BICM), bioclimatic index contrasts (BIC), comfort, discomfort, zoning.