

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНО- КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Д. Ю. Федюнина

*Ставропольский государственный
университет*

Была проведена оценка степени раздражающего действия погодных факторов на организм человека и выявлена изменчивость погоды в различных ландшафтных провинциях Ставропольского края.

Assessment of the degree of annoying impact on the human organism has been performed and weather variability in different landscapes of Stavropol krai has been revealed.

Важнейшими свойствами природных ландшафтов являются их средоформирующие функции [1]. Генетически человек с момента своего существования всегда был тесно связан именно со средой определенного природного ландшафта или группы ландшафтов [2]. Основой такой среды было климатогенное поле однородности ландшафта, к которому адаптировались другие компоненты (растительные, почвенные, животные), формирующие природно-ресурсный потенциал хозяйственной деятельности и духовный потенциал жизни человека [3].

Ландшафтная среда современных ландшафтов — это часть социобиосферной среды жизни группы людей, среды первичных (природных) ландшафтов, осмысленных и обустроенных, по В. И. Вернадскому, энергией человеческой культуры, этнокультурными и культурно-национальными ценностями определенного этапа цивилизации [4].

Климатические условия влияют на формирование ландшафтной среды и оказывают существенное влияние на жизнедеятельность человека и его самочувствие в частности. Поэтому эта проблема будет актуальна всегда, независимо от уровня развития общества.

Стремление защититься от неблагоприятных погодных условий и использовать силы природы для своего благополучия всегда было свойственно человеку. Еще первобытные люди укрывались от холода в пещерах и грелись под лучами теплого Солнца. В связи с этим одной из потребностей стало наблюдение за погодой, ее изменениями. Это было необходимо для того, чтобы бороться за свое существование, суметь вовремя защитить себя от разрушительных сил природы.

Наряду с отрицательным действием факторов внешней среды человек издавна подметил и положительное влияние солнечных лучей, свежего воздуха, морской воды и других природных сил. Признание за Солнцем источника жизни и солнцепоклонство существовали во всех странах мира [5].

Широко пользовались солнцем, воздухом и водой как для закаливания тела, так и для лечения древние египтяне, ассирийцы, индусы. Например, индусы отмечали благотворное влияние прохладного, свежего воздуха на лихорадящих больных, целебное действие морского воздуха при заболеваниях легких. В древнем Иране было распространено мнение, что хвойные деревья, очищая воздух, делают его целебным. По свидетельству Геродота, в древнем Египте существовали специальные террасы для облучения солнцем [6].

Мысли о биологическом значении климата высказывались в трудах Гиппократов (460–377 гг. до н. э.). В семи кни-

гах, описывающих эпидемические заболевания, он вначале рассматривал метеорологические условия, а затем приводил характеристику конкретных форм заболеваний [7]. Гиппократ считал, что формы тела и нравы людей отражают природу страны их обитания; он замечал, что перемены сезонов года больше всего порождают болезни, холодная погода укрепляет, а жаркая расслабляет тело [5].

Сохранились сочинения греческого врача Диокла по биометеорологии (4 в. до н. э.), где он разделяет год на шесть периодов, в течение каждого из которых должен меняться образ жизни [7]. Асклепид рекомендовал чистый воздух, телодвижения, массаж и купания. Авл Корнелий Цельс (30 г. до н. э. — 50 г. н. э.) придавал большое значение пребыванию людей среди природных условий, отмечал, что переезд людей из одной местности в другую небезразличен для здоровья. Клавдий Гален (129–199 гг. н. э.) утверждал, что медицина должна основываться на принципах предупреждения болезней и использовать для этого климат гор и морей. Авиценна отмечал наличие связи природы человеческого тела с географическими условиями местности и рекомендовал для лечения использовать солнечное тепло [5].

В средние века, благодаря странствующим монахам, знания древних греков, римлян, арабов в области биоклиматологии попадают в Среднюю Европу. В начале XVI века Парацельс (1493–1541) приводит в своих трудах основные биоклиматические параметры, влияющие на здоровье человека. На протяжении всей истории развития человечества ученые пытались найти определенную зависимость между окружающей средой и здоровьем [7].

Это научное направление продолжали развивать наши современники: Б. А. Айзенштадт, Д. Ассман, А. Миссенард, А. Л. Чижевский, М. И. Будыко, А. П. Авцын, В. Г. Бокша, Г. Д. Латышев, Б. В. Богуцкий, В. И. Русанов, Г. М. Данишевский, Н. М. Воронин, Л. П. Казначеев, Н. А. Данилова, А. А. Исаев и другие.

Проблема влияния погодных-климатических условий на самочувствие человека была рассмотрена на примере ландшафтов Ставропольского края. Ставропольский край невелик по своим размерам ($S = 66,3$ тыс. км²) [8], но, несмотря на это, на его территории наблюдаются весьма разнообразные погодные-климатические условия, которые, в свою очередь, меняются по сезонам года.

В связи с этим существует необходимость оценивания погодных-климатических условий края с целью выявления периодов года, когда человеку следует более внимательно следить за своим здоровьем, чтобы предупредить развитие тех или иных болезней или предотвратить острую их протекания; а также своевременно запланировать свой отпуск, переехать в местность с другим ландшафтом и т. д.

Для этого была использована методика количественного определения степени раздражающего действия погодных факторов на организм человека, предложенная Г. Д. Латышевым и В. Г. Бокшей [9, 10, 11].

Ученые выделяют три группы природных факторов, от которых зависят особенности климатических ситуаций [12]:

- 1) космические, или радиационные;
- 2) атмосферные, или метеорологические;
- 3) особенности поверхности Земли, ландшафт.

Космические факторы. К космическим факторам нужно отнести прежде всего Солнце, с теплом и светом которого связана жизнь на Земле. Солнце по отношению к Земле является самым мощным генератором различных форм энергии, влияющих на жизненные процессы [13]. Под воздействием ультрафиолетовых лучей стимулируются все нормальные физиологические функции организма, повышается обмен веществ, улучшается состав крови.

Влияние Солнца особенно резко сказывается на нервной системе. В ясные солнечные дни у большинства людей улучшается самочувствие, появляется бодрое, жизнерадостное настроение, прилив сил, повышается работоспособность. Сол-

нечные лучи ускоряют физическое и психическое развитие детей. При недостатке ультрафиолетовых лучей развивается рахит, так как в организме перестает образовываться витамин D. В результате светового «голодания» быстро наступает утомление, снижается сопротивляемость к различным болезням.

Ультрафиолетовые лучи Солнца оказывают бактерицидное действие. Они повышают сопротивление организма инфекциям, препятствуют развитию атеросклероза и гипертонической болезни [12].

Говоря о Солнце, нельзя не сказать о солнечной активности. С этими солнечными процессами на Земле связан ряд явлений — магнитные бури, северные сияния и т. д. Магнитные бури, опережая изменение основных метеорологических процессов при прохождении воздушных фронтов, могут вызывать в организме отрицательные реакции до видимого изменения погоды, то есть имеют сигнальное значение для организма. При магнитных бурях могут проявляться такие тяжелые болезни, как инфаркт миокарда, кровоизлияния в мозг и другие [13, 12].

Вторую группу факторов, формирующих особенности климата и влияющих на человека, составляют **атмосферные**, или **метеорологические**, среди которых выделяют *физические* и *химические*.

К **физическим** метеорологическим факторам относятся температура воздуха, ветер, атмосферное давление, влажность воздуха, облачность, осадки.

Температура воздуха — один из основных элементов климата. Люди с ослабленными термоадаптационными механизмами лучше себя чувствуют в условиях, где нет резких изменений температуры. Температура воздуха создает для человека оптимальные, комфортные, субкомфортные или экстремальные условия существования. Зона температурного комфорта для здорового полураздетого человека в спокойном состоянии при умеренной влажности и неподвижности воздуха находится в пределах 17–27°C [5]. При низких температурах повышаются возбудимость нервной системы, теплообразование и обмен веществ. При повышении температуры

снижается обмен веществ, происходит учащение дыхания и пульса. Также происходит снижение артериального давления, возбудимости нервной системы и пищеварительных желез (аппетит).

Влажность воздуха; осадки. Для человека относительная влажность 30–60% относится к гигиенической норме. Ниже 20% воздух оценивается как сухой, от 71–85% — как умеренно влажный и более 86% — как сильно влажный [5]. Повышение влажности воздуха делает тягостной жару и усиливает действие холода. Это неблагоприятно влияет на больных, страдающих заболеваниями почек, может также привести к повышению кровяного давления, появлению легочных кровотечений. Частые туманы относятся к отрицательным климатическим факторам. Во время туманов резко повышается потеря тепла телом. Осадки способствуют очищению воздуха, но частые дожди отрицательно влияют на психику и настроение человека. Холод и жара в сухом климате переносятся намного легче, чем во влажном. Сухой и теплый воздух увеличивает выделение воды через кожу и тем самым разгружает работу почек. Однако слишком сухой воздух вызывает раздражение дыхательных путей, кашель, одышку, общее возбуждение, головные боли, бессоницу [12].

Ветер. Направление ветра, скорость являются доминирующими компонентами погоды. Чем ниже температура воздуха, тем тяжелее переносится ветер. В жаркую погоду ветер приносит облегчение. Ветер повышает обмен веществ, возбуждает нервную систему. Чем сильнее ветер, тем больше он препятствует правильному дыханию, вызывает одышку, беспокойство, головные боли, бессоницу. Но полное отсутствие ветра в теплом климате действует расслабляюще, ведет к изнеживанию организма, и наоборот, небольшой ветер оказывает тонизирующее и стимулирующее действие [12]. Сильный и крепкий продолжительный ветер оказывает угнетающее действие на психическую сферу человека [5]. Исключительно сухой и горячий воздух не только раздражает слизистые оболочки, но и силь-

но высушивает кожу и способствует перегреванию. Сухой холодный ветер также приводит к дегидратации кожи. Достаточно интенсивный ветер повышает деятельность нервной и эндокринной систем организма.

Влияние ветра на охлаждающее действие воздушной среды представлено в расчетах жесткости погоды Бодмана [14], согласно которым увеличение скорости ветра на каждый метр в секунду приводит к уменьшению температурного показателя воздуха на 2°C.

Атмосферное давление. Часто имеет значение не повышение или понижение давления, а сам факт его изменения. При колебаниях атмосферного давления меняется кровяное давление, частота пульса, дыхания [12]. При повышении барометрического давления несколько снижается максимальное и минимальное артериальное давление. При понижении барометрического давления отмечаются противоположно направленные реакции приспособления, но возможны и другие взаимоотношения, когда пониженное барометрическое давление приводит к понижению артериального давления. Значительные перепады атмосферного давления, гипер- и гипобария могут привести к различным патологическим проявлениям [5].

Атмосферное электричество. Влияние атмосферного электричества проявляется в ионизации воздуха, возникающей благодаря действию космических и ультрафиолетовых лучей, а также излучению радиоактивных элементов, входящих в состав земной поверхности. Максимум ионизации наблюдается летом, минимум — зимой.

В группу атмосферных *химических* факторов входят газы и различные примеси воздуха. В воздухе содержатся вещества, играющие важную роль в жизнедеятельности организма — это летучие фитонциды, эфирные масла, выделяемые растениями. Они губительно действуют на болезнетворные микроорганизмы, стимулируют организм, снимают усталость.

Третья группа факторов включает в себя **особенности поверхности Земли, ландшафт**: геологическая основа, почвы, растительность, водоемы, рельеф и т. д. Эти особенности земной поверхности оказывают влияние на ход метеорологических и радиационных факторов, изменяя, усиливая или ослабляя их влияние.

Все перечисленные факторы внешней среды действуют на организм человека не изолированно, а комплексно. В зависимости от характера сочетания этих факторов воздействие их будет различным, поэтому необходима комплексная оценка внешней среды [12, 13].

На самочувствие здорового и больного человека наиболее существенное значение оказывают неперiodические, контрастные изменения погоды [13]. Одними из важнейших «метеопатогенных факторов», вызывающих патологические метеотропные реакции, являются межсуточные перепады температуры, давления, влажности воздуха, скорости ветра, показатели плотности кислорода, атмосферного электричества и, по-видимому, геомагнитной активности [15].

Метеотропные реакции возникают не только при резкой смене погоды, но и при повышенной устойчивости однотипной погоды с выраженным однонаправленным воздействием какого-либо элемента. Помимо ухудшения самочувствия в этом случае могут возникать «погодно-психические стрессы — метеорологические дезадаптационные неврозы» [13]. Их следствием является ослабление внимания, увеличение числа несчастных случаев на производстве, резкое понижение производительности работ, возрастание дорожно-транспортных происшествий, уголовных преступлений, суицидных явлений и т. д. [15, 16].

Для оценки погоды разработаны комплексные метеорологические индексы, отражающие потенциальную возможность проявления патологических реакций в организме человека от интегрального действия всех элементов погоды и климата.

Г. Д. Латышев и В. Г. Бокша [9] для количественного определения степени раздражающего действия погодных

факторов на организм человека предложили **клинический индекс погоды (или общий индекс патогенности)** [6, 10, 9]. Он складывается из частных индексов патогенности, каждый из которых пропорционален квадрату параметра патогенности, отражающему динамику погоды суток по изменению температуры воздуха, влажности, скорости ветра, облачности, межсуточного изменения атмосферного давления, температуры и т. д. Оптимальные значения параметров патогенности, при которых возникает минимум метеопатических реакций: температура 18°C, относительная влажность 50%, скорость ветра 0 м/с, облачность 0 баллов, изменчивость давления 0 мб/сут., изменчивость температуры 0°C/сут.

Далее приводятся формулы, по которым рассчитываются частные индексы патогенности.

Индекс патогенности температуры воздуха:

$$i_t = 0,02 (18 - t)^2 \text{ при } t \leq 18^\circ,$$

$$i_t = 0,20 (t - 18)^2 \text{ при } t \geq 18^\circ,$$

где t — среднесуточная температура воздуха в °C.

Индекс патогенности влажности:

$$i_h = (h - 70) : 20,$$

где h — среднесуточная относительная влажность в %.

Индекс патогенности ветра:

$$i_v = 0,2 \cdot v^2,$$

где v — среднесуточная скорость ветра в м/с.

Индекс патогенности облачности:

$$i_n = 0,06 \cdot n^2,$$

где n — облачность по гелиографу.

Индекс патогенности изменения атмосферного давления:

$$i_{\Delta P} = 0,06 (\Delta P)^2,$$

где ΔP — межсуточное изменение атмосферного давления в мб/сут.

Индекс патогенности изменения температуры воздуха:

$$i_{\Delta t} = 0,3 (\Delta t)^2,$$

где Δt — изменение температуры воздуха в °С/сут.

Таким образом, индекс патогенности (I), отражающий метеорологические условия, равен сумме слагаемых и подсчитывается по формуле:

$$I = i_t + i_h + i_v + i_n + i_{\Delta t} + i_{\Delta p}.$$

Приняты следующие градации индекса: оптимальная погода, где $I = 0-9$; раздражающая погода, где $I = 10-24$; острая погода, где $I = 25$ и более.

Используя методику определения степени раздражающего действия погодных факторов на организм человека, предло-

женную Г. Д. Латышевым и В. Г. Бокшей [9], получаем следующие результаты по Ставропольскому краю. В целом для края характерно преобладание как оптимальных ($\approx 44\%$), так и раздражающих ($\approx 49\%$) погод, приблизительно в равной степени (рис. 1). На острые погоды приходится всего лишь $\approx 7\%$ от общего количества дней в году. Наиболее оптимальные погоды приходятся на май, июнь, сентябрь и октябрь (рис. 2). В апреле, июле и августе наблюдаются приблизительно в равной степени как оптимальные, так и раздражающие погоды (в зависимости от ландшафта). В остальную часть года (с ноября по март включительно) преобладают раздражающие погоды. Особой неблагоприятностью отличаются зимние месяцы, в некоторых ландшафтных провинциях они характеризуются острыми погодами.

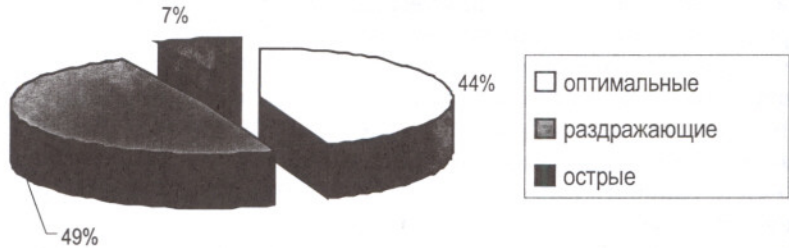


Рис. 1. Типы погод в Ставропольском крае

Ландшафты	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кубано-Малкинский А				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Верхнегорлыкский В				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ташлянский С				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Подкумско-Золкинский D	■	■		■	■	■	■	■	■	■		■
Среднегорлыкский E				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Левокумский F	■	■		■	■	■	■	■	■	■		■
Нижнекалаусско-Айгурский G				■	■	■	■	■	■	■	■	■



Провинции:
 А – среднегорных ландшафтов
 В, С – лесостепных ландшафтов
 D – предгорных степей и лесостепей
 E, G – степных ландшафтов
 F – полупустынных ландшафтов

Рис. 2. Типы погод в Ставропольском крае (по методике Г. Д. Латышева, В. Г. Бокшии [10])

Если рассматривать более детально, по отдельным ландшафтным провинциям, то картина более мозаичная (рис. 3). Самый большой период времени с оптимальными погодными условиями приходится на провинции среднегорий Большого Кавказа и лесостепных ландшафтов [17]. В сред-

негорной провинции оптимальные погодные условия наблюдаются с апреля по октябрь включительно, то есть большую часть года (рис. 2). В типичных лесостепях полгода преобладают оптимальные погодные условия (с мая по октябрь) и полгода (ноябрь — апрель) — раздражающие.

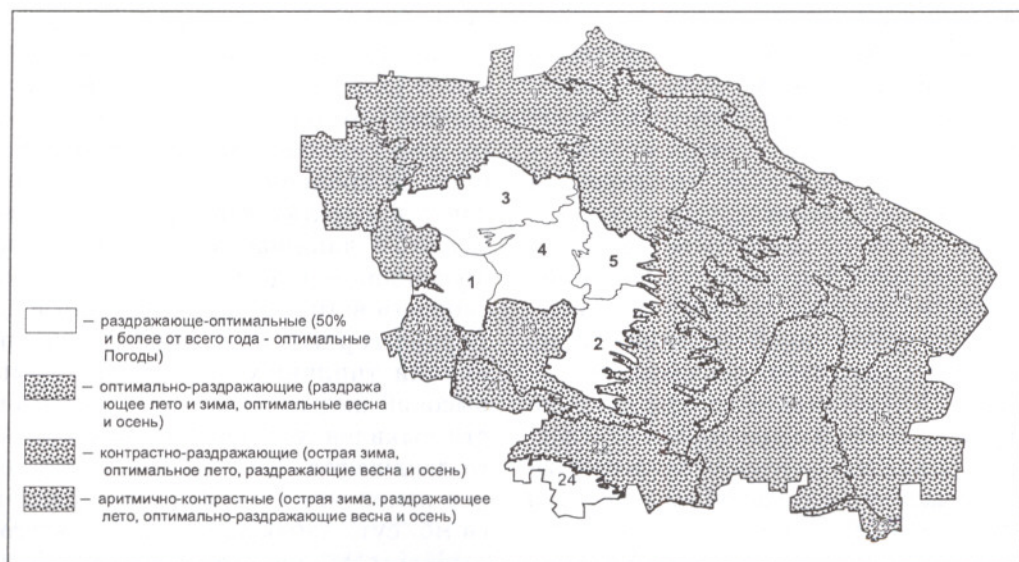


Рис. 3. Типы погод ландшафтных провинций Ставропольского края по степени раздражающего действия на организм человека

Ландшафтные провинции и ландшафты [17]:

Провинция лесостепных ландшафтов: 1 — Верхнеегорлыкский культурно-природный ландшафт; 2 — Прикалаусско-Саблинский природно-культурный ландшафт; 3 — Ташлянский природно-культурный ландшафт; 4 — Грачевско-Калаусский культурно-природный ландшафт; 5 — Прикалаусско-Буйволинский природно-культурный ландшафт.

Провинция степных ландшафтов: 6 — Егорлыкско-Сенгилеевский культурно-природный ландшафт; 7 — Расшеватско-Егорлыкский природно-культурный ландшафт; 8 — Среднеегорлыкский природно-культурный ландшафт; 9 — Бурукшунский природно-культурный ландшафт; 10 — Нижнекалаусско-Айгурский ландшафт; 11 — Чограйско-Рагулинский природно-культурный ландшафт; 12 — Карамык-Томузловский природно-культурный ландшафт.

Провинция полупустынных ландшафтов: 13 — Ловокумский природно-культурный ландшафт; 14 — Правокумско-Терский природно-культурный ландшафт; 15 — Курско-Прикаспийский культурно-природный ландшафт; 16 — Нижнекумско-Прикаспийский культурно-природный; 17 — Чограйско-Прикаспийский культурно-природный ландшафт; 18 — Западно-Манычский культурно-природный ландшафт.

Ландшафты Большого Кавказа

Провинция предгорных степных и лесостепных ландшафтов: 19 — Кубано-Янкульский культурно-природный ландшафт; 20 — Прикубанский природно-культурный ландшафт; 21 — Воровсколесско-Кубанский культурно-природный ландшафт; 22 — Подкумско-Золкинский природно-культурный ландшафт; 23 — Малкинско-Терский природно-культурный ландшафт

Провинция среднегорных ландшафтов лесостепей и остепненных лугов: 24 — Кубано-Малкинский культурно-природный ландшафт.

В провинции степных ландшафтов оптимальные погодные условия доминируют с апреля по июнь, а также в сентябре и октябре. Остальную часть года — раздражаю-

щие погодные условия, в том числе в июле и августе. В ландшафтах байрачных лесостепей ситуация несколько иная, оптимальные погодные условия начинаются в мае и продолжают-

ся до октября включительно (за исключением июля, когда преобладают раздражающие погоды). С ноября по апрель — раздражающие погоды.

Относительно неблагоприятные погодные условия наблюдаются в предгорной провинции степей и лесостепей и провинции полупустынных ландшафтов. При этом наибольшие контрасты наблюдаются в полупустынных ландшафтах, где зима отличается острыми погодами; март, апрель, июль, август и ноябрь — раздражающими, а май, июнь, сентябрь, октябрь — оптимальными погодами. Наблюдается определенная ритмика, чередование и контрастность погод в течение года.

В предгорной провинции смена погод носит более плавный характер по сравнению с полупустынной провинцией, но зима также характеризуется острыми погодами. Острые зимние погоды как в полупустынях, так и в предгорьях обусловлены прежде всего низкими температурами, высокой относительной влажностью и облачностью. В марте, апреле, октябре, ноябре в предгорьях преобладают раздражающие погоды. Оптимальные условия наблюдаются в конце весны, летний сезон и в начале осени.

В северных, северо-восточных и восточных ландшафтах края замечена тен-

денция, что июль и август характеризуются раздражающими погодами. Это объясняется прежде всего высокими температурами воздуха.

При определении параметров патогенности было выявлено, что самый высокий индекс патогенности температуры воздуха наблюдается (среди рассматриваемых ландшафтов) в январе в Подкумско-Золкинском ландшафте провинции предгорных степей и лесостепей. Это объясняется, прежде всего, относительно низкими температурами (в среднем 5,2°C). Самая высокая относительная влажность в Левокумском ландшафте полупустынной провинции — в декабре. Максимальная скорость ветра характерна в марте для Верхнегорлыкского ландшафта провинции типичных лесостепей. Самый высокий индекс патогенности облачности выявлен для декабря Левокумского ландшафта. Наибольшее межсуточное изменение атмосферного давления (в мб/сут) наблюдается в Среднегорлыкском ландшафте степной провинции в марте. Самые большие межсуточные изменения температуры воздуха характерны для Кубано-Малкинско-го ландшафта среднегорной провинции в марте.

Библиографический список

1. Федюнина Д. Ю. Ландшафтный подход при изучении среды жизни человека // Вопросы географии и экологии: Материалы научной конференции «Университетская наука — региону». — Ставрополь: Изд-во СГУ, 1998. — 100 с.
2. Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. — М.: Недра, 1976.
3. Шальнев В. А. Современные проблемы моделирования ландшафта // Вестник СГУ. Естественные науки. — Ставрополь: Изд-во СГУ, 1999. — № 17.
4. Шальнев В. А., Федюнина Д. Ю. Глобальные и региональные проблемы учения о географической среде // Вопросы географии и геоэкологии: Материалы 44 научно-методической конференции «Университетская наука — региону». — Ставрополь: Изд-во СГУ, 1999. — С. 9—10.
5. Воронин Н. М. Основы биологической и медицинской климатологии. — М.: Медицина, 1981. — 352 с.
6. Бокша В. Г., Богуцкий Б. В. Медицинская климатология и климатотерапия. — Киев: Здоровья, 1980. — 264 с.
7. Хрусталев Ю. П., Андреев С. С., Андриади Ю. Биоклиматические условия Ростовской области. — Ростов-на-Дону: Батайское книжное издательство, 2002. — 150 с.