



DOI 10.15688/jvolsu11.2015.4.2

УДК 57.045

ББК 28.081.23

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ, ПРИБЫВШИХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ В РОССИЮ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОГО РЕГИОНА)

Галина Александровна Севрюкова

Доктор биологических наук,
профессор кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности,
Волгоградский государственный технический университет
sevryukova2012@yandex.ru
просп. им. Ленина, 28, 400005 г. Волгоград, Российская Федерация

Юлия Николаевна Картушина

Кандидат геолого-минералогических наук,
доцент кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности,
Волгоградский государственный технический университет
kartysina@rambler.ru
просп. им. Ленина, 28, 400005 г. Волгоград, Российская Федерация

Инна Анатольевна Бочарова

Кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии,
Волгоградский государственный университет
Innavova50@rambler.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматривается специфика адаптации студентов из теплых стран к климатическим условиям Волгоградского региона. Авторами дана климатическая характеристика Волгоградского региона. Характер погоды в зимний период определяют циклоны, которые вызывают снегопады, метели, сильные ветры до 13–18 м/с, понижение температуры (до –28 °С). В работе представлены результаты оценки средней температуры тела, параметров физического развития, данные холодной пробы. Изменения средней температуры тела после зимнего периода свидетельствуют о развивающемся процессе адаптации организма иностранных студентов. В то же время выявленные отрицательные реакции на холодную пробу с большей степенью проявления у студентов из Туркменистана свидетельствуют о наличии неблагоприятных реакций и трудностях становления процессов адаптации.

Ключевые слова: адаптация, здоровье, студенты, климат, Волгоградский регион, холодная проба.

Рынок образования является неотъемлемой частью макроэкономической системы

страны, привлекая инвестиции в различные сферы экономики и повышая престиж страны

в мировом пространстве. В последние годы отмечается рост числа иностранных студентов, приезжающих для обучения в вузы России. При этом проблема адаптации в связи с ее высокой практической значимостью для обеспечения полноценной жизнедеятельности индивида остается в центре внимания многих отечественных и зарубежных ученых.

По данным Министерства природных ресурсов и экологии Волгоградской области, климат города Волгограда континентальный. Основные климатические особенности Волгограда формируются под воздействием Азиатского материка, переохлажденного зимой и перегретого летом, а также под смягчающим влиянием западного переноса воздушных масс. Средняя за зимний сезон температура воздуха по области составляет $-3,7^{\circ}\text{C}$. Большую часть времени погоду определяют циклоны, в теплых секторах которых отмечаются небольшие снегопады, смешанные осадки, морось, туманы, гололедно-изморозевые явления, оттепели. При прохождении атмосферных холодных фронтов наблюдаются снегопады, метели, усиление северо-западного ветра до 13–18 м/с, понижение температуры (абсолютный минимум температуры воздуха за зимний сезон может составлять -28°C). При прохождении южных черноморских циклонов в январе отмечаются сильные снегопады и дожди, усиление западного ветра до 27 м/с. Под действием антициклона во второй половине декабря, в конце января и феврале преобладают периоды погоды без осадков или периоды с небольшим снегом и усилением восточного ветра до 12–17 м/с с метелями [6].

Известно, что одним из мощных факторов среды, действующих на организм человека, является низкая температура. Степень ее влияния зависит от площади, локализации охлаждаемой поверхности тела, длительности и мощности воздействия, а также от ряда сопутствующих факторов (влажность атмосферного воздуха, скорость движения и т. п.) [11; 16; 19; 20].

Терморегулирующие приспособления у человека могут обеспечивать постоянство температуры его тела лишь в определенных пределах колебания температуры окружающей среды. Эти колебания температурных

пределов среды для различных людей неодинаковы. Хорошо известно, какую важную роль играет индивидуальная выносливость к холоду у различных людей при одной и той же температуре окружающей среды. При переохлаждении нарушаются процессы теплоотдачи (вследствие перераспределения крови) и теплопродукции (вследствие недостатка снабжения тканей кислородом и уменьшения в них окислительных процессов). Способность к поддержанию температурного гомеостатического равновесия в системе «организм – среда» является одной из важнейших особенностей живой системы.

Несмотря на то что определяющая роль адаптивных возможностей психофизиологической сферы в приспособлении иностранных студентов к условиям обучения в вузах России является признанной [6; 13], остаются неизученными индивидуальные особенности адаптации иностранных студентов к факторам природно-климатической среды различных регионов России. Не является исключением и континентальный климат Волгоградского региона.

По результатам медицинского обследования, а также по представленным медицинским справкам деканат факультета подготовки иностранных студентов Волгоградского государственного технического университета отмечает рост числа острых респираторных заболеваний, заболеваний системы дыхания. Следует отметить, что особенно это проявляется в первый год адаптации иностранных студентов к природно-климатическим условиям Волгоградского региона.

В исследовании приняли участие на добровольной основе студенты из Замбии и Туркменистана. Средний возраст обследуемых составил $18,0 \pm 1,2$ для Замбии и $18,7 \pm 1,1$ для Туркменистана. Контрольную группу составили российские студенты. На основании изучения климата стран постоянного места жительства студентов составлена климатическая характеристика каждого региона. Во всех странах, из которых прибыли обследованные студенты, среднемесячная температура выше 0°C , тогда как для Волгоградского региона устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C происходит в 20-х числах ноября. Следует отметить, что зима заканчивается

в южных районах Волгоградской области 10–14 марта, а на остальной территории 31 марта (по данным Министерства природных ресурсов и экологии Волгоградской области). Продолжительность зимнего сезона может в среднем составлять 128 дней [12].

С целью определения адаптивных возможностей к низким температурам окружающей среды у студентов из разных климатических зон (Центральная Африка и Средняя Азия) нами регистрировалась усредненная температура тела (утром, днем и вечером), оценивалось физическое развитие и проводилась холодовая проба.

На начальном этапе исследования (сентябрь – октябрь) усредненная температура тела у иностранных студентов из Замбии и Туркменистана составила в среднем $36,54 \pm 0,16$ °C и $36,3 \pm 0,25$ °C соответственно и была выше по сравнению с таковой у российских студентов ($36,1 \pm 0,13$ °C). При этом многие авторы отмечают, что, очевидно, это связано с их климатическими морфофункциональными особенностями, выражающимися, в частности, в хорошо развитой сосудистой системе кожи [3; 9; 14]. В зимний период (январь – февраль) усредненная температура тела у иностранных студентов оказалась ниже, чем у российских студентов. Отмеченное понижение кожной температуры согласуется с научными данными других авторов, свидетельствующих о снижении температуры тела человека при переезде на север [3; 8; 16; 19]. Повторное исследование усредненной температуры тела в весенний период (март – апрель) показало повышение температуры тела по сравнению с таковым показателем в зимний период, но по сравнению с температурным показателем российских студентов у иностранных студентов он также оставался сниженным.

Качественную оценку антропометрических показателей и физического развития можно дать на основании соотношения веса, роста и окружности грудной клетки (индекс Пинье) [10]. По данным нашего исследования, телосложение оценивалось как «хорошее» как у студентов из Замбии, так и у студентов из Туркменистана. Индекс Пинье для студентов из Замбии составил $11,3 \pm 8,26$ у. е. и для студентов из Туркменистана – $14,7 \pm 4,28$ у. е., что соответствует преобладанию «нормосте-

нического типа телосложения» в исследуемых группах. Однако в состоянии «оперативного покоя», то есть в состоянии перед выполнением холодовой пробы, у студентов из Туркменистана была достоверно повышена ЧСС на $13,7$ уд./мин ($p \leq 0,05$) по сравнению со студентами из Замбии.

Показатели артериального давления достоверно не отличались и составили для студентов из Замбии: АДс = $130,2 \pm 5,38$ у. е.; АДд = $70,8 \pm 1,67$ у. е.; для студентов из Туркменистана – $130,7 \pm 2,69$ и $70,1 \pm 2,28$ соответственно.

Методика холодовой пробы предусматривает выполнение задания, которое заключается в следующем: погрузить руку обследуемого на 1 мин в холодную воду ($t = 0$ °C) и через 30–60 с измерить артериальное давление. По окончании холодовой пробы необходимо продолжить измерение артериального давления через каждую минуту до тех пор, пока измеряемые величины не вернуться к исходному уровню [5]. Рассчитывался коэффициент сдвига на нагрузку по формуле Т.Д. Лоскутовой (1978):

$$КС = \ln (P_n / P_f),$$

где КС – коэффициент сдвига на нагрузку; P_n – параметр, полученный под действием нагрузки; P_f – фоновый параметр.

По данным нашего исследования, неблагоприятная реакция на холодовую пробу отмечалась в 45 % случаев у студентов из Замбии и в 62,5 % случаев у студентов из Туркменистана (см. рис. 1, 2). При этом наибольшая выраженность реакций на холодовую пробу отмечалась у студентов из Туркменистана. Так, АДд уменьшилось в среднем по группе до $61,7 \pm 2,48$; АДс – до $117,6 \pm 4,6$. Изменения артериального давления для группы из Замбии были следующие: АДд уменьшилось до $69,3 \pm 2,24$ у. е.; АДс – до $117,4 \pm 4,12$ у. е. При этом к 5-й минуте восстановительного периода у студентов из Туркменистана не отмечалось возвращение измеряемых показателей к исходному уровню (АДд – $65,37 \pm 3,6$ у. е.; АДс – $120,8 \pm 3,78$ у. е.). Тогда как для студентов из Замбии эти параметры уже к 5-й минуте восстановительного периода достоверно не отличались от исходных значений (АДд – $70,3 \pm 2,12$ у. е.; АДс – $122,6 \pm 4,24$ у. е.

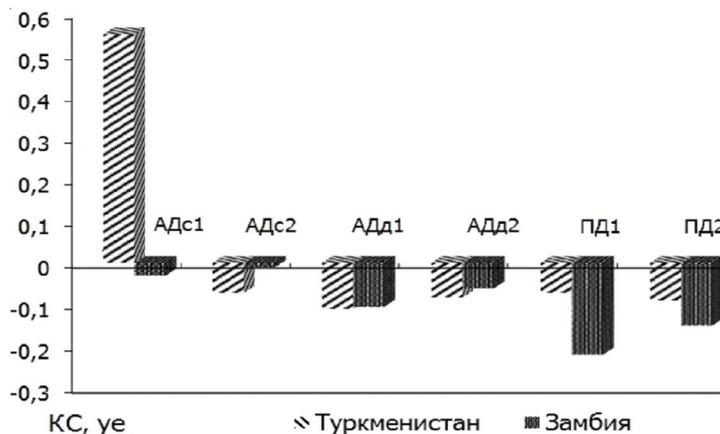


Рис. 1. Коэффициент сдвига относительно фоновых показателей:
 АДс – систолическое АД; АДд – диастолическое АД; ПД – пульсовое;
 1 – холодовая проба; 2 – восстановительный период

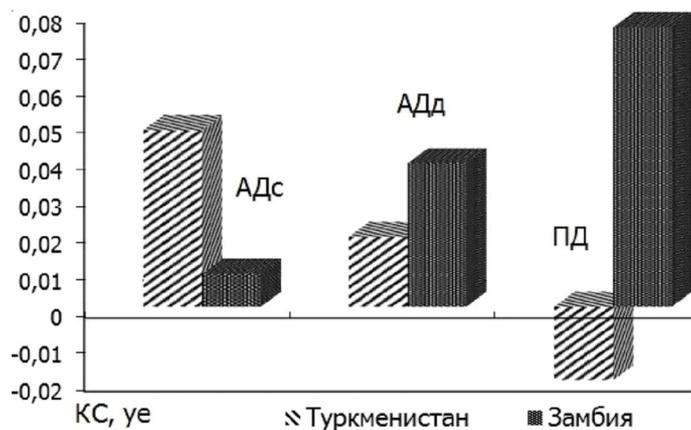


Рис. 2. Коэффициент сдвига относительно показателей холодовой пробы:
 АДс – систолическое АД; АДд – диастолическое АД; ПД – пульсовое

Таким образом, наблюдаемые изменения средневзвешенной температуры кожи после зимнего периода свидетельствуют о развивающемся процессе адаптации организма иностранных студентов к континентальному климату Волгоградского региона. При этом выявленные реакции на холодовую пробу с большей степенью отрицательного проявления у студентов из Туркменистана свидетельствуют о наличии неблагоприятных реакций и трудностях становления процессов адаптации, требующих разработки профилактических мероприятий сопровождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатов, Н. М. Макросистема терморегуляции организма человека / Н. М. Богатов, Л. Р. Григо-

рьян, Е. В. Лыжко // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 2. – С. 57.

2. Бочаров, М. И. Терморегуляция организма при холодовых воздействиях (обзор). Сообщение I / М. И. Бочаров // Вестник Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Серия «Медико-биол. науки». – 2015. – № 1. – С. 5–15.

3. Бочаров, М. И. Фазовый анализ сосудистых терморегуляторных реакций при прессорно-холодовой пробе / М. И. Бочаров, А. А. Сорокин // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 2. – С. 144–148.

4. Вариабельность адаптационных резервов организма человека в зависимости от уровня общей неспецифической реактивности / В. В. Новоцадов [и др.] // Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – 2010. – № 3. – С. 23–29.

5. Губарева, Л. И. Практикум по экологии человека / Л. И. Губарева, О. М. Мизирева, Т. М. Чурилова. – М. : Гуманит. центр «ВЛАДОС», 2003. – 112 с.

6. Колмакова, Т. С. Особенности вегетативных реакций при адаптации к обучению в вузе студентов из стран дальнего зарубежья / Т. С. Колмакова, Л. Ю. Елизарова, М. В. Севостьянова // Физиология адаптации : материалы II Всерос. науч.-практ. конф. (Волгоград, 22–24 июня 2010 г.). – Волгоград : Волгогр. науч. изд-во, 2010. – С. 321–323.

7. Кривошеков, С. Г. Физиологические механизмы дыхания и терморегуляции на раннем этапе адаптации к холоду / С. Г. Кривошеков, Р. С. Роуч, Г. М. Диверт // Физиология человека. – 1993. – Т. 19, № 6. – С. 51–59.

8. Крылова, Н. В. Микроциркуляторное русло кожи и географическая среда / Н. В. Крылова, Т. М. Соболева, С. В. Колобов // Функциональная морфология. – 1984. – С. 188–189.

9. Лизунов, И. И. Психолого-физиологические аспекты обучения иностранных студентов / И. И. Лизунов // Подготовка иностранных абитуриентов в вузы Российской Федерации (традиции, достижения, перспективы) : материалы Междунар. науч.-метод. конф. – СПб. : Полторацк, 2010. – С. 31–37.

10. Новиков, Д. А. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типичные случаи) / Д. А. Новиков, В. В. Новочадов. – Волгоград : Изд-во ВолГМУ, 2005. – 84 с.

11. Новочадов, В. В. Термочувствительность как маркер функционального состояния и уровня реактивности организма / В. В. Новочадов, Ю. А. Шатыр // XXI съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова : тез. докл. – М. ; Калуга : Тип. ООО «БЭСТ-Принт», 2010. – С. 444.

12. О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2013 году : докл. / редкол.: П. В. Вергун [и др.] ; М-во природных ресурсов и экологии Волгогр. обл. – Волгоград : СМОТРИ, 2014. – 300 с.

13. Севрюкова, Г. А. Психофизиологические критерии адаптации зарубежных студентов к условиям обучения и проживания в России : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Г. А. Севрюкова. – Волгоград, 2000. – 20 с.

14. Специфика развития общей температурной реакции как отражение функционального состояния организма / В. В. Новочадов [и др.] // Валеология. – № 4. – 2010. – С. 42–47.

15. Daanen, H. A. M. Physiological responses of the human extremities to cold water immersion / H. A. M. Daanen, M. B. Ducharme // Arctic Med. Res. – 1991. – Vol. 50, № 6. – P. 115–121.

16. Heller, H. C. Living in the cold: physiological and biochemical adaptation / H. C. Heller, X. J. Musacchia, L. C. H. Wang. – N. Y. ; Amsterdam ; L., 1986. – 587 p.

17. Hensel, H. Thermoreception and temperature regulation / H. Hensel. – L. ; N. Y., 1981. – 321 p.

18. LeBlanc, J. Factors affecting cold acclimation and thermogenesis in man / J. LeBlanc // Med. Scins. Sports a. Exercise. – 1988. – Vol. 20, № 5. – P. 193–196.

19. Yakimenko, M. A. Thermoregulation in man during cold adaptation / M. A. Yakimenko // Proceedings of the 8th International Congress on circumpolar health / ed. by B. D. Postl [et al.]. – 1990. – P. 534–536.

20. Zachariassen, K. E. Hypothermia and cellular physiology / K. E. Zachariassen // Arctic Med. Res. – 1991. – Vol. 50, № 6. – P. 13–17.

REFERENCES

1. Bogatov N.M., Grigoryan L.R., Lyzhko E.V. Makrosistema termoregulatsii organizma cheloveka [Macrosystem of Human Body Thermoregulation]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, 2008, no. 2, p. 57.

2. Bocharov M.I. Termoregulatsiia organizma pri kholodovykh vozdeistviakh (obzor). Soobshchenie I [Thermoregulation of an Organism at Cold Influences (Overview). Message I]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federalnogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskie nauki*, 2015, no. 1, pp. 5-15.

3. Bocharov M.I., Sorokin A.A. Fazovyi analiz sosudistyykh termoregulatornykh reaktсии pri pressorno-kholodovoy probe [The Phase Analysis of Vascular Thermoregulatory Responses During Cold Pressor-Sample]. *Fiziologiya cheloveka*, 1992, vol. 18, no. 2, pp. 144-148.

4. Novochadov V.V., Postnova M.V., Shatyr Yu.A., Mulik A.B. Variabelnost adaptatsionnykh rezervov organizma cheloveka v zavisimosti ot urovnya obshchey nespetsificheskoy reaktivnosti [The Variability of Adaptive Reserves of the Human Body, Depending on the Level of Total Non-Specific Reactivity]. *Rossiiskiy mediko-biologicheskiiy vestnik imeni akad. I.P. Pavlova*, 2010, no. 3, pp. 23-29.

5. Gubareva L.I., Mizireva O.M., Churilova T.M. *Praktikum po ekologii cheloveka* [Workshop on Human Ecology]. Moscow, Gumanitarnyy tsentr VLADOS, 2003. 112 p.

6. Kolmakova T.S., Elizarova L.Yu., Sevostyanova M.V. Osobennosti vegetativnykh reaktсии pri adaptatsii k obucheniiu v vuze studentov iz stran dalnego zarubezhya [Features of the Autonomic Reactions in Adaptation to Training Students From Foreign Countries in High School]. *Fiziologiya adaptatsii: Materialy 2-y Vserossiiskoy nauchno-prakticheskoi konferentsii (Volgograd, 22-24 iyunya 2010)* [Adaptation Physiology: Materials of II All-Russian Scientific-Practical Conference (Volgograd, June 22-24, 2010)]. Volgograd, Volgogradskoe nauchnoe izd-vo, 2010, pp. 321-323.

7. Krivoshchekov S.G., Rouch R.S., Divert G.M. Fiziologicheskie mekhanizmy dykhaniya i termoregulatsii na rannem etape adaptatsii k kholodu [Physiological Mechanisms of Respiration and Thermoregulation at an Early Stage of Adaptation to the Cold]. *Fiziologiya cheloveka*, 1993, vol. 19, no. 6, pp. 51-59.

8. Krylova N.V., Soboleva T.M., Kolobov S.V. Mikrotsirkulatornoe ruslo kozhi i geograficheskaya sreda [Microcirculatory Bed of Skin and the Geographical Environment]. *Funktsionalnaya morfologiya*, 1984, pp. 188-189.

9. Lizunov I.I. Psikhologo-fiziologicheskie aspekty obucheniya inostrannykh studentov [Psycho-Physiological Aspects of Foreign Students Teaching]. *Podgotovka inostrannykh abiturientov v vuzy Rossiyskoy Federatsii (traditsii, dostizheniya, perspektivy): Materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii* [Preparation of Foreign Students in Higher Education Institutions of the Russian Federation (Traditions, Achievements, Prospects): Proceedings of International Scientific and Practical Conference]. Saint Petersburg, Poltorak Publ., 2010, pp. 31-37.

10. Novikov D.A., Novochadov V.V. *Statisticheskie metody v mediko-biologicheskoy eksperimente (tipovye sluchai)* [Statistical Methods in Biomedical Experiments (Typical Cases)]. Volgograd, Izd-vo VolGMU, 2005. 84 p.

11. Novochadov V.V., Shatyr Yu.A. Termochuvstvitelnost kak marker funktsionalnogo sostoyaniya i urovnya reaktivnosti organizma [Thermal Sensitivity as a Marker of the Functional State and the Level of Reactivity]. *XXI syezd Fiziologicheskogo obshchestva im. I. P. Pavlova: tezisy dokladov* [21st Congress of Physical Community named after I.P. Pavlov: Theses of Reports]. Moscow; Kaluga, Tipografiya OOO "BEST-Print", 2010, p. 444.

12. Vergun P.V., et al. *Doklad "O sostoianii okruzhayushchey sredy Volgogradskoy oblasti v 2013 godu"* [The Report "On the State of the Environment of the Volgograd Region in 2013"]. Volgograd, SMOTRI Publ., 2014. 300 p.

13. Sevryukova G.A. *Psikhofiziologicheskie kriterii adaptatsii zarubezhnykh studentov k usloviyam obucheniya i prozhivaniya v Rossii: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Psycho-Physiological Criteria for Foreign Students to Adapt to the Conditions of Studying and Living in Russia. Cand. biol. sci. abs. diss.]. Volgograd, 2000. 20 p.

14. Novochadov V.V., Shatyr Yu.A., Postnova M.V., Nazarov N.O., Kudryavtseva G.N. Spetsifika razvitiya obshchey temperaturnoy reaktsii kak otrazhenie funktsionalnogo sostoyaniya organizma [The Specificity of the General Temperature of the Reaction as a Reflection of the Functional State of the Organism]. *Valeologiya*, 2010, no. 4, pp. 42-47.

15. Daanen H.A.M., Ducharme M.B. Physiological Responses of the Human Extremities to Cold Water Immersion. *Arctic Med. Res.*, 1991, vol. 50, no. 6, pp. 115-121.

16. Heller H.C., Musacchia X.J., Wang L.C.H. *Living in the Cold: Physiological and Biochemical Adaptation*. New York; Amsterdam; London, 1986. 587 p.

17. Hensel H. *Thermoreception and Temperature Regulation*. London; New York, 1981. 321 p.

18. LeBlanc J. Factors Affecting Cold Acclimation and Thermogenesis in Man. *Med. Scins. Sports a. Exercise*, 1988, vol. 20, no. 5, pp. 193-196.

19. Yakimenko M. A. Thermoregulation in Man During Cold Adaptation. Postl B.D., ed. (et al). *Proceedings of the 8th International Congress on Circumpolar Health*, 1990, pp. 534-536.

20. Zachariassen K. E. Hypothermia and Cellular Physiology. *Arctic Med. Res.*, 1991, vol. 50, no. 6, pp. 13-17.

**ENVIRONMENTAL AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF ADAPTATION
OF FOREIGN STUDENTS STUDYING IN RUSSIA
(ON THE EXAMPLE OF THE VOLGOGRAD REGION)**

Galina Aleksandrovna Sevryukova

Doctor of Biological Sciences, Professor,
Department of Industrial Ecology and Life Safety,
Volgograd State Technical University
sevryukova2012@yandex.ru
Prosp. Lenina, 28, 400005 Volgograd, Russian Federation

Yuliya Nikolaevna Kartushina

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor,
 Department of Industrial Ecology and Life Safety,
 Volgograd State Technical University
 kartysina@rambler.ru
 Prosp. Lenina, 28, 400005 Volgograd, Russian Federation

Inna Anatolyevna Bocharova

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Biology,
 Volgograd State University
 Innanova50@rambler.ru
 Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Abstract. One of the most powerful factors of environment that has impact on human body, is low temperature. The degree of its influence depends on the area, containment of the cooling surface of the body, the duration and power of exposure, as well as a number of related factors (humidity of atmospheric air, speed of movement).

The ability of thermoregulation in humans provides a constant temperature of the body within certain limits of temperature fluctuations of the environment. These fluctuations are not the same for different people. An important role is played by the individual endurance to cold at the same ambient temperature. The ability to maintain homeostatic temperature balance in the system “organism-environment” is one of the most important features of a living system.

The article considers the specifics of adaptation of students from warm countries to the climatic conditions of the Volgograd region. The authors describe the climatic characteristics of the Volgograd region. The weather in winter is characterized by the cyclones, which cause heavy snowfalls, blizzards, strong winds up to 13-18 m/s, temperature decrease (to – 28°C). The article presents the results of the evaluation of the average temperature of the body, the parameters of physical development, data cold test. Increasing the average body temperature after the winter period shows the developing process of adapting the body of international students. At the same time the negative reaction to the cold test was revealed with greater manifestations of students from Turkmenistan. It indicates the presence of adverse reactions and the formation of the difficulties of adaptation processes.

Key words: adaptation, health, foreign students, climate, Volgograd region, cold test.