

УДК 613.11(985)

Е.А. Григорьева

**АРКТИКА И ТУРИЗМ: МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПРОБЛЕМЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ
ПРИ ТРАНСКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ**

Институт комплексного анализа региональных проблем Дальневосточного отделения
Российской академии наук, г. Биробиджан, Российская Федерация

E.A. Grigorieva

**ARCTIC AND TOURISM: METHODOLOGICAL ASPECTS
OF ACCLIMATIZATION IN TRANSCONTINENTAL TRAVELS**

Institute of Complex Analysis of Regional Problems Far Eastern
Branch Russian Academy of Sciences, Birobidzhan, Russian Federation

Резюме. Цель — предложить методику количественной оценки влияния климатической контрастности на организм человека и апробировать её на примере перемещений, направленных в Арктическую зону и обратно. **Материалы и методы.** Предлагается использовать индекс акклиматизационной нагрузки для межрегиональных перемещений (АНМП), характеризующий потенциальный физиологический отклик организма в терминах, применяемых для описания адаптационных напряжений терморегуляторного аппарата. Вычисления проведены для летнего периода (июль) — наилучший сезон активных туристских передвижений в Арктику, и для зимы (январь) — времени, когда жители Севера при возможности стараются переехать в менее экстремальные природно-климатические условия. Для расчетов использовались климатические данные по максимальной среднемесячной температуре и относительной влажности воздуха. **Результаты и обсуждение.** Выявлено, что при перемещениях на Север из жарких влажных условий акклиматизационная нагрузка меняется в пределах от большой до чрезмерной. В то же время, и жители Арктики, готовящиеся к активному и оздоровительному отдыху в зимний сезон в более благоприятной среде, должны учитывать возможное негативное физиологическое воздействие новых погодно-климатических условий. Предварительные расчеты могут использоваться при планировании маршрута и времени трансконтинентальных перемещений по критерию минимума адаптационного напряжения.

Ключевые слова: климатическая контрастность, акклиматизационная нагрузка, туристские перемещения, Арктика

Abstract. The aim is to offer a method for quantitative assessment of the impact of climatic contrasts on human body on the example of travels directed to the Arctic Zone and back. **Materials and Methods.** We propose to use the Acclimatization Thermal Strain Index for Tourism (ATSIT), which characterizes the potential physiological response of the human body in terms of the adaptive strain of the thermoregulatory system. The calculations are carried out for summer (July) — the best season for active tourist movements to the Arctic, and for winter (January) — the time when the North residents try to move to less extreme climatic conditions. Climatic data on the maximum average monthly temperature and relative humidity were used for calculations. **Results and Discussion.** It is revealed that when moving to the North from hot humid conditions, the acclimatization load varies from large to excessive. At the same time, when residents of the Arctic plan recreational activity in the winter season in a more favorable environment, they should take into account the possible negative physiological impact of new weather and climatic conditions. Preliminary calculations can be used to design the route and time of transcontinental movements according to the criterion of minimum acclimatization strain.

Keywords: climatic contrasts, Acclimatization Thermal Strain Index for Tourism, tourist travel, Arctic

Конфликт интересов отсутствует.
Контактная информация автора, ответственного за переписку:

Григорьева Елена Анатольевна
eagrigor@yandex.ru

Дата поступления 15.04.2019.

Образец цитирования:

Григорьева Е.А. Арктика и туризм: методические аспекты проблемы акклиматизации при трансконтинентальных перемещениях. Вестник уральской медицинской академической науки. 2019, Том 16, №2, с. 110-115, DOI: 10.22138/2500-0918-2019-16-2-110-115

There is no conflict of interest.

Contact details of the corresponding author:

Elena A. Grigorieva
eagrigor@yandex.ru

Received 15.04.2019.

For citation:

Grigorieva E.A. Arctic and tourism: methodological aspects of acclimatization in transcontinental travels. Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki. = Journal of Ural Medical Academic Science. 2019, Vol. 16, no. 2, pp. 110-115. DOI: 10.22138/2500-0918-2019-16-2-110-115 (In Russ)

Введение

В современных социально-экономических условиях успешное освоение Арктической зоны предполагает активное развитие туризма. Концепцией федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019 – 2025 годы)» предусмотрено приоритетное продвижение таких видов туризма, как культурно-познавательный, активный, оздоровительный, круизный и экологический, санаторно-курортный. В круизном направлении одним из главных обозначен перспективный туристский укрупненный инвестиционный проект «Русская Арктика», в рамках которого будут реализовываться культурно-познавательные, активные и экологические аспекты туризма. В то же время, населению Арктики, проживающему в сложных природно-климатических условиях, необходимо выезжать за пределы региона с целью оздоровления и на санаторно-курортное лечение.

Известно, что человек находится под непрерывным воздействием внешней среды, погодно-климатические условия которой постоянно меняются в пространстве и времени [1, 2]. Адаптационные резервы организма позволяют успешно приспосабливаться к новой среде, сохранять здоровье и осуществлять перемещения, расширяя границы территории постоянного или временного проживания [3]. С другой стороны, при активных передвижениях современный человек испытывает постоянную дополнительную нагрузку, что заставляет быстро, в течение нескольких дней, перестраивать физиологические механизмы организма, развивая приспособительные реакции [4]. Как успешный итог процесса уравнивания этих механизмов с окружающей средой наступает акклиматизация; при невозможности приспособления развивается дезадаптация, проявляющаяся различными патологическими явлениями [3, 4].

Суровый климат Арктической зоны предъявляет специфические требования к местным жителям — пришлому и коренному населению [5, 6], но особенно к тем, кто находится здесь с кратковременным визитом, когда значительные отличия новых погодно-климатических условий от привычных могут существенно усилить акклиматизационную нагрузку. Из-

вестно, что в процессе акклиматизации респираторные органы одними из первых подвергаются перестройке; кроме того, доказано, что зачастую приспособительные возможности именно дыхательной системы определяют благополучность исхода процесса привыкания к новым условиям, что объясняется её барьерным положением [7-11].

В условиях воздействия холода система дыхания должна, с одной стороны, усилить свою работу для увеличения теплопродукции; в то же время, важно ослабить вентиляцию для уменьшения теплопотерь через органы дыхания. При прямом воздействии холодного воздуха для уменьшения его поступления в легкие рефлекторно ограничивается глубина вдоха, что выражается в развитии дыхательной гипоксии [9, 12], «полярной одышки» [13] и возможных воспалительных изменениях [14]. Высокая температура вдыхаемого воздуха в жарком климате приводит к усилению теплоотдачи и учащению дыхания [15]. Действие высоких температур проявляется в уменьшении глубины и минутного объема дыхания, увеличении коэффициента использования кислорода [11, 16].

Для количественной характеристики контрастности климатических условий и её возможного влияния на организм человека применяется индекс акклиматизационной нагрузки на органы дыхания (АНД), предложенный В.И. Русановым как сравнение теплопотерь органами дыхания в климате постоянного проживания с новым климатом при перемещении [7, 8]. Затраты тепла зависят от температуры и влажности вдыхаемого воздуха и ветра; складываются из теплопотерь на нагревание вдыхаемого воздуха и испарение влаги с поверхности дыхательных путей [7].

Апробация индекса для разнонаправленных межширотных перемещений показала, что акклиматизационная нагрузка значительно ниже при перемещении из жарких условий в холодные, чем наоборот; также зависит от влажности жаркого климата: чем выше влажность, тем больше значения индекса [10-11]. При этом подразумевается «срочная», или краткосрочная акклиматизация, т.е. происходящее в период от 7 до 15, иногда до 30 дней приспособление [17-19].

Таким образом, если заранее известны новые погодно-климатические условия и, соответственно,

потенциальные потери тепла, можно рассчитать вероятную акклиматизационную нагрузку. Анализ потенциальных изменений внешней среды позволит предусмотреть возможные сдвиги в системах организма еще на этапе планирования перемещений. Такой прогноз особо актуален для туристов, которые в первую очередь желают получать новые впечатления, а не беспокоиться о последствиях для здоровья.

Цель настоящей работы — предложить методику количественной оценки влияния климатической контрастности на организм человека и апробировать её на примере перемещений, направленных в Арктическую зону и обратно.

Материалы и методы

Индекс акклиматизационной нагрузки на органы дыхания рассчитывается как отношение разницы теплотерь органами дыхания при перемещениях между «старым» и «новым» климатами к условиям на новом месте и выражается в процентах, что достаточно сложно для интерпретации неспециалистом. Для упрощения понимания и толкования результатов расчета предлагается ввести индекс акклиматизационной нагрузки для межрегиональных перемещений (АНМП) [19-20]. Основанный на индексе АНД и выражаемый словесно, АНМП характеризует потенциальный физиологический отклик организма в терминах, применяемых для описания адаптационных напряжений терморегуляторного аппарата, как минимальное, слабое, умеренное, большое и чрезмерное [19-21].

Расчет теплотерь органами дыхания проводился по отечественной методике, предложенной В.И. Русановым [7] и апробированной нами для условий Дальнего Востока России [10, 11]:

$$Q_r = P_1 + LE,$$

$$P_1 = 2 \times 10^{-5} w b (T_1 - T),$$

$$LE = 2,9 \times 10^{-2} w (I_1 - I),$$

где Q_r (Вт) — общие теплотери органами дыхания, P_1 (Вт) — конвективные потери тепла, идущие на нагревание воздуха при вдохе, LE (Вт) — теплоотдача испарением, w (л/мин) — минутный объём дыхания при покое, равный 8 л/мин, T (°C) — температура наружного (вдыхаемого) воздуха, T_1 — температура выдыхаемого воздуха, равная 35°C; I (гПа) — давление водяного пара во вдыхаемом воздухе, I_1 — давление водяного пара в выдыхаемом воздухе, равное 56,3 гПа, и b — нормальное атмосферное давление, равное 1013 гПа.

Использовались климатические данные, представленные на сайте <http://www.weatherbase.com>, по максимальной среднемесячной температуре и относительной влажности воздуха для моделирования условий дневного времени, когда человек в основном находится на открытом воздухе. Расчеты проведены для летнего периода (июль) — наилучшего сезона актив-

ных туристских перемещений в Арктическую зону, и для зимы (январь) — времени, когда жители Севера при возможности стараются переместиться в менее экстремальные природно-климатические условия.

Результаты и обсуждение

Для моделирования условий экстремального туризма рассчитана акклиматизационная нагрузка при трансконтинентальных перемещениях по маршрутам, направленным из разных мест отправления — источников туристов, в национальный парк «Русская Арктика» (табл. 1). Расположенный на архипелагах Новая Земля и Земля Франца-Иосифа в Баренцевом море, он является частью планируемого туристского маршрута в Арктической зоне; характеризуется суровыми условиями: температура воздуха в летний период редко поднимается выше 0°C при высокой относительной влажности и скорости ветра.

Таблица 1
Акклиматизационная нагрузка для межрегиональных перемещений (АНМП) по экстремальным маршрутам, июль
Table 1
Acclimatization Thermal Strain Index for Tourism (ATSIT) for extreme travels, July

Место отправления / Tourist arrivals	Адаптационное напряжение / Acclimatization strain	
	Место отправления → «Русская Арктика» / Tourist arrivals → Russian Arctic National Park	«Русская Арктика» → обратно / Russian Arctic National Park → Tourist arrivals
Майами (США) / Miami (USA)	Чрезмерное / Very high	Слабое / Moderate
Сингапур / Singapore	Большое / High	Слабое / Moderate
Гаити / Haiti	Большое / High	Слабое / Moderate
Киото (Япония) / Kyoto (Japan)	Большое / High	Слабое / Moderate
Рим (Италия) / Rome (Italy)	Умеренное / Significant	Слабое / Moderate
Сочи (Россия) / Sochi (Russia)	Слабое / Moderate	Минимальное / low
Москва, Санкт-Петербург (Россия) / Moscow, St-Petersburg (Russia)	Слабое / Moderate	Минимальное / low
Мурманск (Россия) / Murmansk (Russia)	Минимальное / low	Минимальное / low

Чрезмерному и большому акклиматизационному напряжению подвергается организм человека при перемещении из жарких и влажных условий Майами, Сингапура и Гаити в очень прохладную летнюю Арктику. Для сравнения приведены результаты расчетов для

столичных городов России, а также северного Мурманска, переезд из которых в Арктическую зону характеризуется слабым и минимальным адаптационным напряжением.

В то же время, необходимо учитывать и акклиматизационную нагрузку, которую испытывают жители Арктики, желающие отдохнуть или поправить свое здоровье в зимний период. Приведены результаты расчетов для перемещений из Арктической зоны (г. Певек, пос. Хатанга и Диксон) в потенциально привлекательные для туристов места назначения (табл. 2).

Таблица 2
Акклиматизационная нагрузка
для межрегиональных перемещений (АНМП)
по экстремальным маршрутам, январь
Table 2
Acclimatization Thermal Strain Index for Tourism
(ATSIT) for extreme travels, January

Место назначения / Destination	Адаптационное напряжение / Acclimatization strain	
	Арктическая зона → место назначения / Arctic Zone → Destination	Место назначения → Арктическая зона / Destination → Arctic Zone
Майами (США) / Miami (USA)	Слабое / Moderate	Чрезмерное / Very high
Сингапур / Singapore	Слабое / Moderate	Чрезмерное / Very high
Буэнос-Айрес (Аргентина) Buenos Aires (Argentina)	Слабое / Moderate	Большое / High
Голд Кост (Австралия) / Gold Coast (Australia)	Слабое / Moderate	Большое / High
Мельбурн (Австралия) / Melbourne (Australia)	Слабое / Moderate	Умеренное / Significant
Рим (Италия) / Rome (Italy)	Минимальное / low	Слабое / Moderate
Пекин (Китай) / Beijing (China)	Минимальное / low	Минимальное / low
Сочи (Россия) / Sochi (Russia)	Минимальное / low	Минимальное / low
Москва (Россия) / Moscow (Russia)	Минимальное / low	Минимальное / low
Мурманск (Россия) / Murmansk (Russia)	Минимальное / low	Минимальное / low

Расчеты показывают, что при переездах в место назначения жители Арктики будут чувствовать себя достаточно комфортно, так как АНМП не выходит выше градации «слабое» значение. Эти результаты не будут вызывать беспокойства у здорового туриста, но необходимо с благоразумностью относиться к планированию таких переездов, если человек ослаблен или не здоров. Более того, крайне осторожно надо рассматривать возможность таких перемещений, которые могут вылиться в напряжение от большого до чрезмерного, при возвращении обратно к месту постоянного проживания. В то же время, необходимо помнить и о действии высокой влажности воздуха: перемещения зимой из жарких влажных условий (Сингапур, Майами) назад в Арктику выражается более сильным адаптационным напряжением, чем из жарких и сухих (Буэнос-Айрес, Мельбурн).

Таким образом, напряженность адаптационных процессов становится более явной с усилением погодноклиматических контрастов, что может выразиться в удлинении периода нормализации функций организма в новом месте, в более частых дезадаптационных явлениях и проявлении патологических реакций [8]. Представленные в работе величины АНМП — это результат теоретического моделирования адаптационного напряжения при трансконтинентальных перемещениях. Конечно же, необходимо экспериментальное подтверждение проведенных расчетов. Но и на данном этапе полученные нами выводы могут использоваться при планировании маршрута и времени туристских перемещений по критерию минимума адаптационного напряжения. Мы полагаем, что создание оригинальной геоинформационной системы позволит получать визуализированные результаты в виде специализированных карт, чтобы облегчить восприятие информации потенциальными пользователями туристского продукта.

Учет особенностей акклиматизации при туристских перемещениях будет способствовать активному продвижению Программы развития туризма, чтобы стать новым эффективным инструментом социально-экономического развития страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапко А.В., Поликарпов Л.С. Климат и здоровье (метеотропные реакции сердечно-сосудистой системы). Новосибирск: ВО «Наука», Сибир. издат. фирма, 1994. 104 с.
2. de Freitas C.R., Grigorieva E.A. The Acclimatization Thermal Strain Index (ATSI): a preliminary study of the methodology applied to climatic conditions of the Russian Far East // *Int. J. Biometeorol.* 2009. Vol. 53. P. 307–315. DOI: 10.1007/s00484-009-0215-6
3. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: концепция долговременной адаптации. М.: Дело, 1993. 138 с.
4. Майстрах Е.В. Тепловой баланс гомойотермного организма // Физиология терморегуляции / К.П. Иванов, О.П. Минут-Сорохтина, Е.В. Майстрах, [и др.]. Л.: Наука, 1984. С. 78–112.
5. Donaldson G.C., Ermakov S.P., Komarov Y.M., [et al.] Cold related mortalities and protection against cold in Yakutsk, eastern Siberia: observation and interview study // *BMJ.* 1998. Vol. 317. P. 978–82.
6. Мартынова А.А., Михайлов Р.Е., Пряничников С.В. Вариабельность сердечного ритма и гемодинамика жителей высоких широт Евро-Арктического региона. Вестник уральской медицинской академической науки. 2018, Том 15, №2, с. 197–204. DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-2-197-204
7. Русанов В. И. Оценка метеорологических условий, определяющих дыхание человека // *Бюлл. СО АМН СССР.* 1989. № 1. С. 57–60.
8. Русанов В. И. Климат и адаптация терморегуляции человека при межрегиональных перемещениях // *Бюллетень Сиб. отд. РАМН.* 1997. № 4. С. 135–138.
9. Гришин О. В., Устюжанинова Н. В. Дыхание на севере. Функция. Структура. Резервы. Патология. Новосибирск: «АртАвеню», 2006. 253 с
10. de Freitas C. R., Grigorieva E. A. The Acclimatization Thermal Strain Index (ATSI): a preliminary study of the methodology applied to climatic conditions of the Russian Far East // *Int. J. Biometeorol.* 2009. Vol. 53. P. 307–315. DOI: 10.1007/s00484-009-0215-6
11. de Freitas C. R., Grigorieva E. A. The impact of acclimatization on thermophysiological strain for contrasting regional climates // *Int. J. Biometeorol.* 2014. Vol. 58 (10). P. 2129–2137. <https://doi.org/10.1007/s00484-014-0813-9>
12. Милованов А.П. Физиологическая оценка адаптации лёгких к экстремальным факторам Крайнего Севера // *Физиология человека.* 1977. Т. 3, № 6. С. 1028–1035.
13. Целуйко С.С. Гистофизиология сурфактантной системы лёгких при действии на организм низких температур // *Гистофизиология дыхательной системы при адаптации организма к низким температурам.* Благовещенск : СО АМН СССР, 1983. С. 73–78.

REFERENCES

1. Lapko A.V., Polikarpov L.S. *Klimat i zdorov'e (meteotropnye reakcii serdechno-sosudistoj sistemy).* Novosibirsk: VO «Nauka», Sibir. izdat. firma, 1994. 104 p. (In Russ)
2. de Freitas C.R., Grigorieva E.A. The Acclimatization Thermal Strain Index (ATSI): a preliminary study of the methodology applied to climatic conditions of the Russian Far East // *Int. J. Biometeorol.* 2009. Vol. 53. P. 307–315. DOI: 10.1007/s00484-009-0215-6
3. Meerson F.Z. *Adaptacionnaya medicina: koncepciya dolgovremennoj adaptacii.* M.: Delo, 1993. 138 p. (In Russ)
4. Majstrah E.V. *Teplovoj balans gomojotermnogo organizma. Fiziologiya termoregulyacii.* K.P. Ivanov, O.P. Minut-Sorohtina, E.V. Majstrah, [i dr.]. L.: Nauka, 1984. pp. 78–112. (In Russ)
5. Donaldson G.C., Ermakov S.P. , Komarov Y.M. , [et al.] Cold related mortalities and protection against cold in Yakutsk, eastern Siberia: observation and interview study. *BMJ.* 1998. Vol. 317. pp. 978–82.
6. Martynova A.A., Mikhailov R.E., Prjanichnikov S.V. Heart Rate Variability and Hemodynamics of Population High Latitudes of Euro-Arctic Region. *Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki. = Journal of Ural Medical Academic Science.* 2018, Vol. 15, no. 2, pp. 197–204. DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-2-197-204 (In Russ)
7. Rusanov V. I. Ocenka meteorologicheskikh uslovij, opredelyayushchih dyhanie cheloveka. *Byull. SO AMN SSSR.* 1989. No. 1. pp. 57–60. (In Russ)
8. Rusanov V. I. Klimat i adaptaciya termoregulyacii cheloveka pri mezhregional'nyh peremeshcheniyah. *Byulleten' Sib. otd. RAMN.* 1997. No. 4. pp. 135–138. (In Russ)
9. Grishin O. V., Ustyuzhaninova N. V. Dyhanie na severe. Funkciya. Struktura. Rezervy. Patologiya. Novosibirsk: «ArtAvenyu», 2006. 253 p. (In Russ)
10. de Freitas C. R., Grigorieva E. A. The Acclimatization Thermal Strain Index (ATSI): a preliminary study of the methodology applied to climatic conditions of the Russian Far East. *Int. J. Biometeorol.* 2009. Vol. 53. pp. 307–315. DOI: 10.1007/s00484-009-0215-6
11. de Freitas C. R., Grigorieva E. A. The impact of acclimatization on thermophysiological strain for contrasting regional climates. *Int. J. Biometeorol.* 2014. Vol. 58 (10). pp. 2129–2137. <https://doi.org/10.1007/s00484-014-0813-9>
12. Milovanov A.P. Fiziologicheskaya ocenka adaptacii lyogkih k ehkstremaal'nym faktoram Krajnego Severa . *Fiziologiya cheloveka.* 1977. V. 3, No. 6. pp. 1028–1035. (In Russ)
13. Celujko S.S. Gistofiziologiya surfaktantnoj sistemy lyogkih pri dejstvii na organizm nizkih temperatur. *Gistofiziologiya dyhatel'noj sistemy pri adaptacii organizma k nizkim temperaturam.* Blagoveshchensk : SO

14. Donaldson G.C., Seemungal T., Jeffries D.J., Wedzicha J.A. Effect of temperature on lung function and symptoms in chronic obstructive pulmonary disease // *Eur. Respir. J.* 1999. Vol. 13. P. 844–849.
15. Абдиров Ч.А., Агаджанян Н.А., Северин А.Е. Экология и здоровье человека. Нукус: Каракалпакстан, 1993. 182 с.
16. Шишкин Г.С., Устюжанинова Н.В. Функциональные состояния внешнего дыхания здорового человека. Новосибирск : Наука, 2012. 328 с.
17. Pryor J.L., Pryor R.R., Vandermark L.W., Adams E.L., et al. Intermittent exercise-heat exposures and intense physical activity sustain heat acclimation adaptations // *J. Sci. Medicine Sport.* 2018. Vol. 22(1). P. 117-122. Doi:10.1016/j.jsams.2018.06.009
18. Weller A.S., Linnane D.M., Jonkman A.G., Daanen H.A.M. Quantification of the decay and re-induction of heat acclimation in dry-heat following 12 and 26 days without exposure to heat stress // *Eur. J. Appl. Physiol.* 2007. Vol. 102. P. 57–66. <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0563-z>
19. Григорьева Е.А. Курорты Причерноморья: акклиматизационные аспекты межрегиональных перемещений // *Поляризация российского пространства: экономико-, социально- и культурно-географические аспекты.* М., 2018. С. 173-179.
20. Grigorieva E.A. The impact of home-to-destination climate differences for tourism // *Current Issues in Tourism.* 2019. Vol. 22(3). P. 301-306. <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1428287>
21. Кандрор И. С. Дёмина Д. М., Ратнер Е. М. Физиологические принципы санитарно-климатического районирования территории СССР. М.: Медицина, 1974. 176 с.
- AMN SSSR, 1983. pp. 73–78. (In Russ)
14. Donaldson G.C., Seemungal T., Jeffries D.J., Wedzicha J.A. Effect of temperature on lung function and symptoms in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur. Respir. J.* 1999. Vol. 13. pp. 844–849.
15. Abdirov CH.A., Agadzhanyan N.A., Severin A.E. *Ekologiya i zdorov'e cheloveka.* Nukus: Karakalpakstan, 1993. 182 p. (In Russ)
16. Shishkin G.S., Ustyuzhaninova N.V. *Funkcional'nye sostoyaniya vneshnego dyhaniya zdorovogo cheloveka.* Novosibirsk : Nauka, 2012. 328 p. (In Russ)
17. Pryor J.L., Pryor R.R., Vandermark L.W., Adams E.L., et al. Intermittent exercise-heat exposures and intense physical activity sustain heat acclimation adaptations. *J. Sci. Medicine Sport.* 2018. Vol. 22(1). pp. 117-122. Doi:10.1016/j.jsams.2018.06.009
18. Weller A.S., Linnane D.M., Jonkman A.G., Daanen H.A.M. Quantification of the decay and re-induction of heat acclimation in dry-heat following 12 and 26 days without exposure to heat stress. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2007. Vol. 102. pp. 57–66. <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0563-z>
19. Grigorieva E.A. *Kurorty Prichernomor'ya: akklimatizacionnye aspekty mezhtsegiional'nyh peremeshchenij.* Polyarizaciya rossijskogo prostranstva: ehkonomiko-, social'no- i kul'turno-geograficheskie aspekty. M., 2018. S. 173-179. (In Russ)
20. Grigorieva E.A. The impact of home-to-destination climate differences for tourism. *Current Issues in Tourism.* 2019. Vol. 22 (3). pp. 301-306. <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1428287>
21. Kandrор I. S. Dyomina D. M., Ratner E. M. *Fiziologicheskie principy sanitarno-klimaticheskogo rajonirovaniya territorii SSSR.* M.: Medicina, 1974. 176 p. (In Russ)

Автор

Григорьева Елена Анатольевна
 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт комплексного анализа региональных проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИКАРП ДВО РАН)
 Кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
 Российская Федерация, 679016, ЕАО, г. Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, д. 4
eagrigor@yandex.ru

Author

Elena A. Grigorieva
 Institute for Complex Analysis of Regional Problems Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences (ICARP FEB RAS)
 Cand. Sci. (Biol.), Leading Scientific Researcher
eagrigor@yandex.ru
 Sholom-Aleikhem St. Birobidzhan Russian Federation 4679016