



DOI: 10.25178/nit.2022.1.16

Статья

Сравнение морфофункциональной адаптации студенческой молодежи г. Кызыла и г. Москвы (в разных этнико-экологических условиях)

Екатерина Ю. Пермякова, Валерий А. Бацевич

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Российская Федерация,

Вера А. Красильникова

Тувинский государственный университет, Российская Федерация,

Софья Н. Зимина, Айнура А. Хафизова,

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Российская Федерация,

Анастасия М. Юдина

Институт археологии РАН, Российская Федерация,

Оксана В. Ясина, Антон А. Клинюшин, Ирина М. Синева

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Российская Федерация

Работа посвящена сравнительному изучению направлений биологических адаптационных изменений в различных региональных группах — у молодежи Москвы (русских) и жителей г. Кызыла, столицы Республики Тыва (тувинцев). Сбор антропологических данных студентов 17–25 лет был проведен в 2015–2019 гг. в г. Кызыле, а также в 2019–2021 гг. в г. Москве по унифицированной методике. Общая численность обследованных составила 779 человек. В анализ вошли морфофункциональные характеристики и ряд рассчитанных на их основании индексов, позволяющих оценить адаптационный потенциал организма.

Проблематика биологических изменений этнических групп на территории их проживания позволяет обсуждать вопросы этнической экологии, с учетом климатогеографических особенностей и социально-экономической ситуации, в частности г. Москвы и г. Кызыла.

Полученные морфологические отличия (длина и масса тела тувинской молодежи оказывается существенно ниже, чем у жителей столицы, при этом ИМТ демонстрирует близкие средние значения) обусловлены принадлежностью обследованного контингента к разным этническим группам. Что касается показателей состава тела, то жители г. Кызыла ввиду тех же особенностей телосложения отличаются более высокими величинами жирового компонента с его преимущественной локализацией в центральной области.

Биологический адаптационный потенциал в обследованных группах не отличается в региональном аспекте, при этом для юношей обоих городов демонстрирует более высокие значения, соответствующие напряжению механизмов адаптации. Оценка функциональных показателей позволяет говорить о лучшей вегетативной регуляции организма в случае тувинского студенчества, что определяется автохтонным статусом этой группы. Жители столицы, находясь под влиянием широкого спектра факторов жизни в мегаполисе, ожидаемо уступают по величине рассматриваемых характеристик своим ровесникам.

Ключевые слова: антропоэкология; адаптация; студенты; мегаполис; Москва; Кызыл; тувинцы; русские

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 19-78-10013.



Для цитирования:

Пермякова Е. Ю., Бацевич В. А., Красильникова В. А., Зимина С. Н., Хафизова А. А., Юдина А. М., Ясина О. В., Клинюшин А. А., Синева И. М. Сравнение морфофункциональной адаптации студенческой молодежи г. Кызыла и г. Москвы (в разных этнико-экологических условиях) // Новые исследования Тувы. 2022, № 1. С. 237-252. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.1.16>



Пермякова Екатерина Юрьевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории ауксологии НИИ и Музея антропологии Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Адрес: 125009, Россия, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 1. Тел.: +7 (495) 629-40-70, +7 (906) 736-31-20. Эл. адрес: ekaterinapermyakova@gmail.com

Бацевич Валерий Анатольевич — кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории антропоэкологии НИИ и Музея антропологии Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Адрес: 125009, Россия, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 1. Тел.: +7 (495) 629-41-68, +7 (977) 494-36-32. Эл. адрес: batsevich53@mail.ru

Красильникова Вера Александровна — кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии и БЖД Тувинского государственного университета. Адрес: 667000, Россия, г. Кызыл, ул. Ленина, д. 36. Тел.: +7 (923) 381-59-91. Эл. адрес: verakras@gmail.com

Зимина Софья Николаевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник кафедры антропологии биологического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Адрес: 119234, Россия, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 12. Тел.: +7 (495) 939-42-46, +7 (909) 964-37-82. Эл. адрес: sonishat@yandex.ru

Хафизова Айнура Асхадовна — младший научный сотрудник кафедры антропологии биологического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Адрес: 119234, Россия, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 12. Тел.: +7 (495) 939-42-46, +7 (915) 290-25-57. Эл. адрес: aya.khafizova@gmail.com

Юдина Анастасия Михайловна — младший научный сотрудник лаборатории контекстуальной антропологии Института археологии РАН. Адрес: 117292, Россия, г. Москва, ул. Дм. Ульянова, д. 19. Тел.: +7 (926) 313-73-56. Эл. адрес: nastasia2455@yandex.ru

Ясина Оксана Валерьевна — эколог лаборатории антропоэкологии НИИ и Музея антропологии Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Адрес: 125009, Россия, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 1. Тел.: +7 (495) 629-41-68, +7 (903) 688-16-02. Эл. адрес: okyasina@yandex.ru

Клинюшин Антон Андреевич — эколог I категории Отдела фондов и экспозиций НИИ и Музея антропологии Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Адрес: 125009, Россия, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 1. Тел.: +7 (495) 629-41-68, +7 (999) 982-11-56. Эл. адрес: klinant021@gmail.com

Синева Ирина Михайловна — кандидат биологических наук, доцент кафедры антропологии биологического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Адрес: 119234, Россия, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 12. Тел.: +7 (495) 939-43-17, +7 (916) 569-80-71. Эл. адрес: i-sineva@yandex.ru



A comparison of morphofunctional adaptation of student youth in Kyzyl and Moscow (under different ethical and environmental conditions)

Ekaterina Yu. Permiakova, Valery A. Batsevich

Lomonosov Moscow State University, Russian Federation,

Vera A. Krasil'nikova

Tuvan State University, Russian Federation

Sofya N. Zimina, Aynur A. Khafizov,

Lomonosov Moscow State University, Russian Federation,

Anastasia M. Yudina

Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, Russian Federation,

Oksana V. Yasina, Anton A. Klinyushin, Irina M. Sineva

Lomonosov Moscow State University, Russian Federation

The article is devoted to a comparative study of the directions of adaptation changes in various regional groups — among the youth of Moscow (Russians) and Tuvan residents of Kyzyl, the capital of the Republic of Tuva. The anthropological data of students aged 17–25 were collected in 2015–2019 in Kyzyl, and then in 2019–2021 in Moscow by making use of a standardized methodology. The total number of the young people surveyed was 779. The analysis included morphofunctional characteristics and a number of indices calculated on their basis, which ultimately allowed the authors to assess the adaptive capabilities of the human body.

The problems of biological changes of ethnic groups in the territory of their residence allows to the issue of ethnoecology, taking into account the climatic and geographic situation, as well as the socioeconomic differences in the status of Moscow and Kyzyl.

The morphological data obtained show that the body height and weight of the Tuvan youth turns out to be significantly smaller than that of the residents of the capital, while the BMI shows close to average values. This is due to differences between ethnic groups. As for body composition indicators, the residents of Kyzyl, due to the same physique, have higher values of the fat component predominantly localized in the central region of the body.

The adaptive capabilities the surveyed groups does not seem to have any regional variation: for young men in both cities it shows higher values corresponding to the stress in the adaptation mechanisms. An assessment of functional indicators indicates that Tuvan students have better vegetative regulation of the body, which must be due to their autochthonous status. Residents of Moscow, subjected to the influence of a wide range of factors of life in the metropolis, understandably come second after the peers.

Keywords: anthropoecology; adaptation; students; megapolis; Moscow; Kyzyl; Tuvans; Russians

The work was supported by the grant of the Russian National Science Foundation No. 19-78-10013.

For citation:

Permiakova E. Yu., Batsevich V. A., Krasil'nikova V. A., Zimina S. N., Khafizova A. A., Yudina A. M., Yasina O. V., Klinyushin A. A. and Sineva I. M. Sravnenie morfofunktsional'noi adaptatsii studencheskoi molodezhi g. Kyzyla i g. Moskvy (v raznykh etniko-ekologicheskikh usloviakh) [A comparison of morphofunctional adaptation of student youth in Kyzyl and Moscow (under different ethical and environmental conditions)]. *New Research of Tuva*, 2022, no. 1, pp. 237–252. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.1.16>



PERMIAKOVA, Ekaterina Yurievna, Candidate of Biology, Senior Research Fellow, Laboratory of Auxology, Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University. Postal address: 11 Mokhovaya St., 125009 Moscow, Russian Federation. Tel.: +7 (906) 736-31-20. E-mail: ekaterinapermyakova@gmail.com **ORCID ID:** 0000-0002-6490-4004

BATSEVICH, Valery Anatol'evich, Candidate of Biology, Leading Research Fellow, Laboratory of Anthropeocology, Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University. Postal address: 11 Mokhovaya St., 125009 Moscow, Russian Federation. Tel.: +7 (977) 494-36-32. E-mail: batsevich53@mail.ru **ORCID ID:** 0000-0003-3833-1588

KRASIL'NIKOVA, Vera Aleksandrovna, Candidate of Biology, Associate Professor, Department of Anatomy, Physiology, Health and Wellness, Tuvan State University. Postal address: 36 Lenin St., 667000 Kyzyl, Russian Federation. Tel.: +7 (999) 982-11-56. E-mail: verakras@gmail.com **ORCID ID:** 0000-0002-8382-2733

ZIMINA, Sofya Nikolaevna, Candidate of Biology, Senior Research Fellow, Department of Anthropology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University. Postal address: 1 Bldg. 12, Leninskie Gory, 119234 Moscow, Russian Federation. Tel.: +7 (909) 964-37-82. E-mail: sonishat@yandex.ru **ORCID ID:** 0000-0002-3777-1007

KHAFIZOVA, Aynur Askhadovna, Junior Research Fellow, Department of Anthropology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University. Postal address: 1 Bldg. 12, Leninskie gory 119234, Moscow, Russian Federation. Tel.: +7 (915) 290-25-57. E-mail: aya.khafizova@gmail.com **ORCID ID:** 0000-0003-4764-6792

YUDINA, Anastasia Mikhailovna, Junior Research Fellow, Laboratory of Contextual Anthropology, Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences. Postal address: 19 Dm. Ulyanov St., 117292 Moscow, Russian Federation. Tel.: +7 (915) 290-25-57. E-mail: nastasia2455@yandex.ru **ORCID ID:** 0000-0002-2456-0948

YASINA, Oksana Valer'evna, Ecologist, Laboratory of Anthropeocology, Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University. Postal address: 11 Mokhovaya St., 125009 Moscow, Russian Federation. Tel.: +7 (905) 688-16-02. E-mail: okyasina@yandex.ru **ORCID ID:** 0000-0001-9133-0440

KLINYUSHIN, Anton Andreevitch, Ecologist, Department of Collections and Expositions, Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University. Postal address: 1 Bldg. 12, Leninskie gory, 119234 Moscow, Russian Federation. Tel.: +7 (999) 982-11-56. E-mail: klinant021@gmail.com **ORCID ID:** 0000-0001-5130-2939

SINEVA, Irina Mikhailovna, Candidate of Biology, Associate Professor, Department of Anthropology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University. Postal address: 1 Bldg. 12, Leninskie gory, 119234 Moscow, Russian Federation. Tel.: +7 (916) 569-80-71. E-mail: i-sineva@yandex.ru **ORCID ID:** 0000-0003-3336-898X



Введение

Территория Республики Тыва в связи с уникальным ее расположением в центре Азии давно является предметом особого интереса отечественных антропологов (Антропозоологические исследования..., 1984: 75–114; Богданова, 1986; Антропозоология Центральной..., 2005: 35–67; Аксянова, 2009; Bunak, 1928). Исследования последних лет также не оставляют без внимания происходящие здесь процессы социо- и этногенеза (Бацевич, Бутовская, Кобылянский, 2018; Бацевич, Красильникова, Пермякова, 2020; Бацевич, Машина, Пермякова, 2020; Маурер и др., 2020; Бацевич и др., 2021; и др.).

Вектор антропологических исследований в данном регионе затрагивает не только классические аспекты морфологии детского и взрослого населения (включая межпоколенные различия в величине морфологических признаков у коренного и пришлого контингента), но и проблемы морфофизиологической адаптации, формирующейся под влиянием этнических и большого спектра социальных факторов (Будук-оол, Сарыг, Ховалыг, 2012ab; Будук-оол, 2013). Большая часть работ, посвященных исследованию данных закономерностей как в Тыве, так и в других регионах страны (прежде всего, в столичном) и мира, затрагивает комплексную оценку морфологических, физиологических, биохимических и психологических признаков (Алексеева, 1998; Федотова, 2006; Тегако и др., 2013; Kharabadze et al., 2015). Юношеский период онтогенеза выбран не случайно, поскольку характеризуется достижением дефинитивной¹ зрелости всех систем организма, и именно в это время молодые люди испытывают сильное давление среды вследствие нарастающей интеллектуальной и социальной нагрузки при переходе от детской зависимости к самостоятельной жизни (Негашева, Михайленко, Корнилова, 2007; Шилова, 2011).

Неуклонный рост численности городского населения как по всему миру, так и в нашей стране происходит, в первую очередь, за счет оттока сельского населения, что в итоге определяет популяционную гетерогенность, возрастающий уровень метисации (смешения) и избыточную мобильность населения. Структура городских популяций на фоне перечисленных факторов становится менее стабильной, а постоянно меняющиеся экологические, социально-демографические и экономические условия приводят к срыву биологической адаптации и необходимости сдвига адаптивной нормы (Бацевич и др., 2021). Совокупность всех этих факторов приводит к повышению стрессовой нагрузки, из-за чего адаптация протекает уже на индивидуальном уровне в течение жизни одного поколения, затрагивая морфофизиологический статус организма (за счет воздействия на механизмы регуляции систем поддержания гомеостаза — нервной, гуморальной, гемодинамической, респираторной и др.).

Цель настоящей работы заключалась в изучении направлений биологических адаптационных изменений в различных региональных группах — у молодежи столичного региона Москвы и жителей столицы Республики Тыва г. Кызыла, что подразумевает рассмотрение и природно-экологических, и социально-экономических условий данных городов, т. е. проблему влияния городской среды на биологию человека.

Материалом для работы послужили результаты комплексных антропологических обследований, проведенных в 2015–2019 гг. в г. Кызыле на базе Тувинского государственного университета (руководители — В. А. Бацевич и В. А. Красильникова), а также в 2019–2021 гг. на базе кафедры антропологии биологического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (руководитель — И. М. Синева). В итоговую выборку было включено 779 индивидов в возрасте от 17 до 25 лет (табл. 1).

В нашем исследовании проводится сравнение тувинцев и русских, проживающих в столичном регионе, поэтому полученные результаты в большей степени будут связаны с «давлением» мегаполиса, определяющим повышенную стрессогенную нагрузку. Для выявления механизмов адаптации гемодинамической системы был использовано понятие адаптационного потенциала (АП).

В анализ вошли, с одной стороны, респонденты русской национальности, постоянно проживающие в г. Москве и городах ближайшего Подмосковья, с другой — обучающаяся в столице Республики Тыва молодежь, представляющая собой объединенную выборку из горожан и первичного мигрантного населения г. Кызыла. Данная стратегия оправдана, поскольку первичный межгрупповой анализ антропометрических характеристик населения Тывы указывает на отсутствие значимых статистических различий между городским и сельским населением республики, что дает нам основание их объединить

¹ Дефинитивный — зрелый, окончательный, конечный.



(см., напр.: Бацевич, Красильникова, Пермякова, 2020; Бацевич и др., 2021). Этнический состав учащихся был однороден и включал в себя только тувинцев (оба родителя имели ту же национальность). Следует отметить, что среди последних, не было индивидов, для которых одновременно были бы получены показатели состава тела и функциональные характеристики (антропометрическое обследование было проведено для всех из них).

Таблица 1. Характеристика обследованного контингента¹

Table 1. Characteristics of the surveyed group

Программа	Девушки		Юноши	
	Кызыл	Москва	Кызыл	Москва
Антропометрия	343	163	232	41
Из них				
Состав тела	66	163	44	41
Физиология	213	163	155	41
Всего	506		273	

Природно-экологические и социально-экономические условия Кызыла и Москвы

Поскольку основным объектом исследования в работе являются представители двух этносов, это позволяет обсуждать проблематику этнической экологии, которая восходит к идеям В. И. Козлова (Козлов, 1983, 1994) и продолжает сегодня развиваться на стыке дисциплин (*Этническая экология ...*, 2008; Ямсков, 2013; *Этнос и среда обитания*, 2014). С точки зрения данного направления, биологическая экология человека не может полностью рассматриваться без социально-культурной, а обе сферы не могут не отражать и особую специфику этносов как особых общностей людей. Причем, по мнению В. И. Козлова, малочисленные этносы имеют важное значение экологических таксонов, жизнь которых во многом определяется условием их местообитания. Хотя урбанизация, разумеется, уменьшила этническую специфику антропогенного ландшафта, тем не менее, если природная среда обитания этноса становится разнообразнее, то чрезвычайно важным становится изучение и разных условий проживания, и биологических изменений, которые происходят с людьми.

Города, в которых проводились исследования, характеризуются различной численностью и плотностью населения, расположены в различных природно-экологических зонах и имеют разные социально-экономические показатели, условия.

Москва — самый населенный город России (более 12,5 млн чел) и с максимальной плотностью населения — 4941,45 чел./км². Постоянный прирост населения объясняется в основном притоком из других регионов страны, а также стран ближнего зарубежья (трудовых мигрантов, учащихся и пр.). По данным Всероссийской переписи населения 2010 г. абсолютным большинством населения являлись русские (91,6%), однако, очевидно, что на сегодня показатели могут быть уже несколько иными за счет постоянно прибывающих мигрантов — представителей разных национальностей. Этот фактор вызывает у москвичей опасения, и большинство коренных жителей столицы рассматривают ситуацию как крайне напряженную или даже скорее, как напряженную, в том числе с точки зрения роста преступности (Иванова, 2010). Тем не менее, по уровню безработицы город находится в более выгодном положении: рынок труда здесь постоянно расширяется и есть постоянный спрос на работников разной квалификации, в том числе самой низкой. И опасения москвичей о том, что мигранты отбирают у них трудовые места, как показывают исследования, не имеют серьезных оснований (Флоринская, 2015).

Климат Москвы умеренно континентальный; годовая амплитуда перепада температуры имеет наибольшую величину, составляющую 28°. Как отмечается в официальном докладе о состоянии окружающей среды в Москве за 2019 г.², данные метеорологических наблюдений свидетельствуют, что

¹ Среди обследованного в Республике Тыва контингента группы, для которых одновременно были оценены показатели состава тела и физиологические параметры, отсутствуют (т. е. антропометрия сочетается либо с первым, либо со вторым).

² Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2019 году» / под ред. А. О. Кульбачевского. М., 2020. 222 с. [Электронный ресурс] // Официальный сайт мэра Москвы. URL: https://www.mos.ru/upload/documents/files/7452/Gosdoklad_last_edit_ll_.pdf (дата обращения: 12.12.2021).



в последние десятилетия на территории Москвы и Московского региона наметился значительный рост средней годовой температуры воздуха и количества опасных природных явлений. Среди них высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, хотя городские службы проводят различные природоохранные мероприятия и стараются сдерживать негативную динамику.

Из комплекса экологических и социально-экономических факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья и физическое развитие населения, наиболее существенными являются условия жизни в мегаполисе: высокая калорийность питания, относительная гиподинамия и высокий уровень психоэмоционального стресса. В 2018 г., например, статистические подсчеты потребления килокалорий в регионах России показали, что в Москве в среднем на потребителя в сутки приходится 2261 ккал.¹

Кызыл — столица Республики Тыва, с общей численностью населения 120 тыс. чел. и плотностью населения 500 чел/км². Численность населения здесь также постоянно растет — за счет притока сельских жителей республики и естественного прироста (Абылкаликов, 2021). Это также создает напряженность ситуации с рынком труда, уровень безработицы в Туве высокий, один из самых высоких в Сибирском Федеральном округе и в целом и по России. Проблемы трудоустройства прямо увязываются с уровнем образования: больше проблем у людей с начальным и средним образованием, высокообразованные специалисты более мобильны и востребованы. Более половины занятых сконцентрированы в бюджетных сферах экономики. Население также увязывает проблемы трудоустройства с этнической принадлежностью специалистов (Валиахметов и др., 2021). Это обстоятельство обостряется в связи с преобладанием в составе населения тувинцев (82% от общей численности населения региона). Вкупе с тем фактом, что Республика Тыва входит в десятку субъектов Российской Федерации с самым низким значением среднедушевых денежных доходов населения, можно констатировать, что социально-экономическая ситуация региона и его столицы имеет стрессогенный характер.

Климат Кызыла сухой, резко континентальный. Город расположен в Тувинской котловине, что зимой приводит к застаиванию воздуха, его выхолаживанием под влиянием сибирского антициклона, и последующим образованием мощной температурной инверсии. Годовая амплитуда перепада температуры в Кызыле достигает 49°C (что почти в 2 раза больше, чем в Москве). Зима здесь очень суровая, особенно если рассматривать ее с точки зрения географической широты (на одной широте с Лондоном, Курском и Оренбургом). Экологическая обстановка характеризуется как крайне напряженная из-за выбросов ТЭЦ и домов частного сектора, которые отапливаются каменным углем.

В 2018 г. статистические подсчеты потребления килокалорий в регионах России показали, что в Туве в среднем на потребителя в сутки приходится 2413,5 ккал.² Этот показатель общей калорийности больше, чем московский, хотя показатель калорийности продуктов животного происхождения здесь меньше вдвое, чем в столице России.

Мы можем видеть, что каждый из рассматриваемых городов имеет свои стрессогенные характеристики, хотя они различаются.

Уровни адаптации

Программа обследования включала в себя измерение основных антропометрических показателей по стандартной методике (Негашева, 2017). Оценка компонентного состава тела проводилась с использованием биоимпедансного анализатора ABC-01 «Медасс», работающего с силой тока 800 μ A и частотой 50кГц, по стандартной методике на 2 отведения, т. е. лежащему на спине на непроводящей поверхности респонденту на правые кисть и стопу суммарно (по 2 на каждый сегмент) прикреплялись 4 электрода (Николаев и др., 2009).

В качестве вспомогательных характеристик были рассчитаны ИМТ — индекс массы тела (Quetlet, 1871), индекс соотношения обхватов талии и бедер (ИТБ). Дополнительным показателем для оценки топографии жировоголожения послужил индекс центрального ожирения, рассчитанный как соотношение обхвата талии к длине тела (WHtR) (Swainson et al., 2017).

¹ Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах в 2018 году [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://www.gks.ru/bgd/regl/b19_101/Main.htm (дата обращения: 12.12.2021).

² Там же.



С помощью стандартных методик также был определен ряд функциональных показателей. Так, систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление в мм рт. ст., а также частота сердечных сокращений были измерены стандартным способом с помощью тонометров фирмы OMRON (M2 и M3). В анализ вошли индивиды с нормальным значением показателей¹.

На их основании для оценки уровня адаптации организма к конкретным условиям были рассчитаны:

1. Пульсовое давление по формуле:

ПД = САД – ДАД (Войтикова, Хурса, 2015). Данный показатель является характеристикой напряженности работы миокарда (повышенные его значения свидетельствуют о напряжении системы, пониженные — о недостаточности кровотока);

2. Среднее артериальное давление по формуле:

АД ср = ПД/3 + ДАД (Савицкий, 1974).

3. Адаптационный потенциал по формуле Р. М. Баевского (Баевский, Берсенева, 1997):

АП = $-0,273 + 0,011 * ЧСС + 0,014 * САД + 0,008 * ДАД + 0,014 * \text{Возраст} - 0,009 * \text{Длина тела} + 0,009 * \text{Масса тела} + 0,004 * \text{Пол}$,

где ЧСС (уд./мин.), САД, ДАД (мм рт. ст.), возраст (годы), длина тела (см), масса тела (кг) и пол рассчитан как 1 для мужчин и 2 для женщин.

Ранжированная оценка значений данного индекса приведена в соответствующем источнике (Ямпольская, 2004: 172).

4. Для оценки состояния вегетативной нервной системы² был рассчитан индекс Кердо (индекс вегетативного равновесия):

ВИК = $(1 - ДАД/ЧСС) * 100$ (Kérdö, 1966).

Значения индекса, соответствующие нормальному состоянию организма (нормотония), лежат в диапазоне от -10 до +10 единиц; гиперактивацию симпатической части (симпатикотония) описывают значения показателя выше 10 единиц; ниже -10 единиц лежат величины, характеризующие гиперактивацию парасимпатической части (ваготония) (там же).

Следует оговорить методический момент, связанный с тем, что формулы для оценки параметров состава тела, встроенные в программное обеспечение используемого биоимпедансного анализатора, а также границы оценки уровней АП, по Баевскому, были получены для европеоидных групп, поэтому их точность при оценке состава тела у этнических тувинцев представляет предмет дискуссий. Поскольку методических работ, посвященных разработке формул оценки состава тела методом БИА и оценки адаптационного потенциала (АП) у монголоидных групп, не существует, а также по причине повсеместного их отечественными антропологами в межпопуляционных исследованиях, авторы сочли возможным сравнивать параметры состава тела в обследованных моноэтнических группах.

Дополнительно была проведена оценка силы сжатия кисти правой руки с помощью динамометров ДК-100 и ДК-200. На основании полученных показателей был рассчитан силовой индекс:

СИ = $(\text{Дин. пр.} / \text{Масса тела}) * 100 \%$.

Оценка физического здоровья на основании этого индекса опирается на следующие градации (табл. 2, см. также: Апанасенко, 1988: 113).

Все материалы обследования были собраны с соблюдением правил биоэтики (подписание протоколов информированного согласия на обследование и использование деперсонифицированных индивидуальных данных). Исследование было одобрено локальным комитетом по биоэтике биологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова (получено положительное заключение 112-д от 13.04.2020).

¹ Blood pressure normative // WHO global site [online] Available at: https://www.who.int/health-topics/hypertension/#tab=tab_1 (дата обращения: 12.12.2021).

² Вегетативная нервная система приспособливает уровень активности тканей и органов к выполняемым ими в текущий момент времени задачам: симпатический отдел приспособливает организм к интенсивной деятельности в моменты стресса, парасимпатический — способствует восстановлению истраченных ресурсов организма (Фонсова, Дубынин, 2004: 155–163).



Таблица 2. Оценка физического здоровья на основании силового показателя
Table 2. Assessment of physical health based on the strength index

Пол	Градации уровня физического здоровья				
	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
Девушки	≤40	41-50	51-55	56-60	>60
Юноши	≤60	61-65	66-70	71-80	>80

Статистическая обработка результатов осуществлялась в программах STATISTICA 10.0 и программе Microsoft Excel (стандартный пакет Microsoft Office 2013) с применением методов одномерной и многомерной статистики.

Результаты

В таблице 3 приведены основные статистические параметры рассмотренных показателей в группах московской и кызыльской молодежи, а также отмечены те признаки, для которых обнаружены достоверные отличия (для реализации этой цели были использованы t-критерий Стьюдента и непараметрический критерий Манна-Уитни).

Сравнительный анализ морфофизиологических показателей студентов двух обследованных групп выявил следующие результаты. Проживающие в столичном регионе русские девушки имеют достоверно большие величины длины и массы тела, обхвата бедер, содержания тощей, активной клеточной и скелетно-мышечной массы (а также их процентного содержания). Для этой же группы зафиксированы повышенные значения показателей гемодинамической системы: диастолического, пульсового и среднего артериального давления. Помимо прочего, московские девушки демонстрируют также более высокие значения силового индекса, которые позволяют на основании величины показателя говорить о пограничном состоянии здоровья в этой группе (переход от среднего к выше среднего). В то же самое время тувинские студентки имеют достоверно более высокие величины обхвата талии, индекса центрального ожирения, индекса соотношения обхватов талии и бедер, а также индекса Кердо. Касаемо последнего следует отметить, что по сравнению со столичными жительницами, характеризующимися нормальным состоянием вегетативной нервной системы, эта группа ранжируется как индивиды с несколько более активной симпатической частью (величина ВИК в его нормальном проявлении достигает верхней границы).

В группах обследованных юношей при сохранении тенденций, выявленных у девушек, обнаружены также различия по величине других показателей. Так, московские жители обладают достоверно большими длиной и массой тела (включая безжировую и активную клеточную составляющие), обхватом бедер, величиной систолического артериального давления. Кызыльские студенты, с другой стороны, отличаются повышенными значениями индекса центрального жираотложения, соотношения обхватов талии и бедер, более высокой относительной жировой массой. Также для этой группы подтверждены большие частота сердечных сокращений и индекс Кердо. Последний, в противоположность закономерностям, полученных для девушек, у тувинских юношей отражает нормальное функционирование вегетативной нервной системы. В то же время москвичи, обладая отрицательными его значениями, демонстрируют постепенный переход к более активной парасимпатической части, формирующей адаптационный резерв организма. Заслуживают внимания значения силового индекса: в отличие от девушек достоверно и значительно более высокими его значениями характеризуются тувинские юноши.

Уровень достоверности полученных для перечисленных признаков различий у юношей и девушек варьируется в диапазоне от $p < 0,05$ до $p < 0,001$.

Таблица 3. Статистические параметры морфофункциональных параметров обследованной молодежи
 Table 3. The main statistical parameters of the morphofunctional characteristics of the surveyed group

Признак	Девушки				Юноши			
	Кызыл		Москва		Кызыл		Москва	
	М	S	М	S	М	S	М	S
Длина тела, мм	1589,3	53,96	1647,9	55,44	1716,9	64,05	1767,8	66,52
Масса тела, кг	55,0	9,02	58,8	9,42	66,2	10,34	70,2	9,15
Обхват груди, мм	845,9	108,18	857,0	57,43	904,1	94,98	924,4	66,61
Обхват талии, мм	715,4	71,17	693,7	67,59	786,3	72,02	767,6	70,47
Обхват бедер, мм	923,1	49,08	965,0	66,66	928,0	57,19	984,1	61,55
ИМТ	21,4	4,60	21,6	4,31	22,4	3,24	22,5	2,91
Индекс центрального ожирения (WHtR)	0,45	0,04	0,42	0,04	0,46	0,04	0,43	0,04
ИТБ	0,77	0,05	0,72	0,04	0,84	0,04	0,78	0,05
Тощая масса (ТМ), кг	38,9	4,12	41,5	3,68	54,4	5,61	56,7	5,98
Жировая масса (ЖМ), кг	16,3	6,87	17,2	6,51	12,9	5,95	13,5	5,62
Активная клеточная масса (АКМ), кг	21,0	2,54	22,8	2,61	32,3	3,95	33,7	3,97
Скелетно-мышечная масса (СММ), кг	18,7	2,70	20,3	2,08	29,8	2,85	30,8	3,58
%ТМ	72,6	6,61	71,5	6,45	81,5	6,01	81,2	6,29
%ЖМ	28,1	5,48	28,4	6,41	18,4	5,98	13,5	5,62
%АКМ	54,1	2,12	55,0	3,20	59,1	2,15	59,3	2,49
%СММ	47,3	4,75	48,8	1,46	54,7	2,15	54,2	1,83
САД	111,9	10,80	109,9	8,76	120,7	9,77	123,2	9,43
ДАД	71,3	9,47	73,4	6,03	73,9	9,22	74,1	6,68
ЧСС	81,1	12,09	78,6	12,93	76,9	11,72	72,1	8,47
ПД	36,3	11,59	40,3	7,78	47,8	11,2	49,0	8,73
АДср	84,7	10,26	85,5	6,18	88,8	8,77	90,5	6,52
АП	2,10	0,31	2,05	0,24	2,17	0,27	2,15	0,23
ВИК	10,29	17,43	4,4	15,14	3,58	17,57	-4,77	12,81
Динамометрия прав., кг	24,2	3,91	28,7	4,70	42,5	6,14	41,3	6,67
Силовой индекс	43,88	7,91	49,55	8,37	64,8	11,36	59,2	9,21

Прим.: Выделены значения показателей, достоверно отличающихся в двух обследованных группах (от $p < 0,05$ до $p < 0,001$); М – среднее арифметическое, S – стандартное отклонение (мера разброса величин показателя).

Notes. Marked are statistically significant differences (from $p < 0,05$ to $p < 0,001$); M is the mean, S is the standard deviation (a measure of the spread of the values of the indicator)





На следующем шаге работы с массивом данных был проведен межгрупповой сравнительный анализ совокупности наиболее информативных морфофункциональных показателей, представленных на *рисунке 1* в виде лепестковых диаграмм, которые условно можно считать экологическими профилями. Отдельно стоит оговорить факт того, что увеличение единственного признака — величины силового индекса сопряжено с улучшением функционирования организма. Остальные показатели находятся в обратной зависимости с уровнем здоровья (чем больше значения этих показателей, тем хуже общее состояние и адаптация организма).

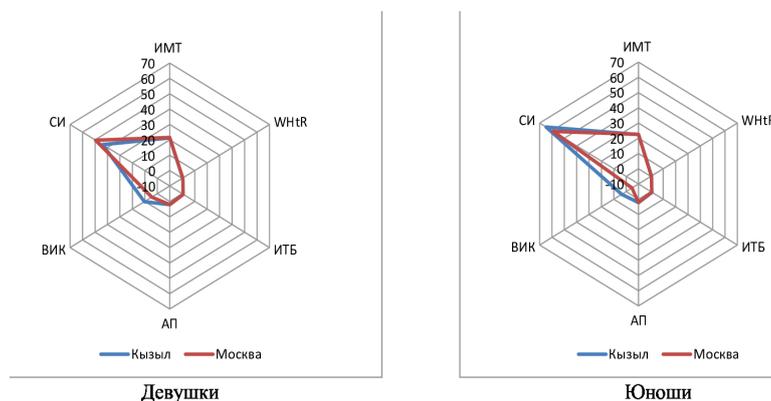


Рисунок 1. Адаптационные профили, характеризующие состояние морфофункциональных систем организма в группах кызыльской и московской молодежи.
Figure 1. Adaptive profiles characterizing the state of body morphofunctional systems in groups of Kyzyl and Moscow youth.

Обсуждение

Оценка антропометрических характеристик и показателей состава тела русской и тувинской молодежи подтверждает, в первую очередь, наличие общеизвестных отличий в величине и топографии жировотложения у обследованного контингента. Показано, что азиатские группы обладают более выраженной жировой составляющей, локализующейся в основном на туловище в его центральной части (Клевцова, 1984; Дерябин, Пурунджан, 1990; Антропоэкология Центральной ... , 2005). Согласно результатам настоящего исследования, тувинские девушки демонстрируют повышенные средние значения обхвата талии, юноши — относительной жировой массы. Тувинские студенты обоего пола характеризуются высоким индексом центрального ожирения и ИТБ.

По данным Л. К. Будук-Оол и ее коллег, оценка показателей гемодинамической системы у разноэтнической молодежи (русские и тувинцы) г. Кызыла выявила большую ее напряженность у русских студентов, характеризующихся повышенным давлением (систолическим и диастолическим), а также почти в два раза большей частотой сердечных сокращений. Оценка других показателей (минутный и ударный объемы крови¹), в том числе и в динамике, также свидетельствует об ухудшении сократительной функции сердца у индивидов русской национальности, более выраженное в случае юношей. Авторы данной статьи связывают полученные результаты с влиянием факторов обучения, но отмечают, что к старшим курсам эффективность регуляции системы кровообращения повышается, а негативные изменения нивелируются (Будук-оол, Сарыг, Ховалыг, 2012а).

В нашем исследовании достоверных отличий между обследованными группами по его величине обнаружено не было. Следует отметить, что и тувинская, и русская молодежь демонстрирует удовлетворительную адаптацию. Если оценивать активность работы вегетативной нервной системы, опираясь на вегетативный индекс Кердо, то можно заключить, что московские студентки сохраняют нормальный уровень ее функционирования, в то время как тувинские девушки характеризуются несколько более активной ее симпатической частью (оставаясь близкими к норме). В случае юношей ситуация несколько иная: при одинаковых величинах АП столичные жители демонстрируют переход к активации парампатической части, студенты Тувы, напротив, сохраняют стабильное состояние.

Результаты обследования молодежи г. Кызыла, проведенного в 2012 г. (Будук-оол, 2013), свидетельствуют о большем напряжении системы кровообращения в группах юношей по сравнению с девушками независимо от этнической принадлежности. При этом, однако, величина АП в группах русских студентов отличалась более высокими значениями (стабильно возрастая к старшим курсам), достигая максимально 2,3 единиц. В группах девушек напряжение адаптационных механизмов

¹ Минутный объем сердца — количество крови, которое сердце выбрасывает за 1 минуту. Ударный объем сердца — количество крови, выбрасываемое за одно сокращение (Свердлов, 2014).



было подтверждено только для русских студенток старших курсов (АП=2,2). Сравнение этих данных (сбор производился в 2010–2012 гг.) с полученными в настоящем исследовании (2018-2019 г.) позволяет сделать осторожный вывод о сдвиге адаптационных механизмов у тувинской молодежи от напряженной к удовлетворительной адаптации, что согласуется и может быть связано с улучшением социально-экономической ситуации (по данным Росстата, ростом ВРП (валового регионального продукта) с 108178,00 руб. до 243052,40 руб., ростом среднедушевого дохода и падением уровня безработицы). Анализ данных русских студентов, проживающих в столичном регионе и Республике Тыва, свидетельствует о большей стрессовой нагрузке в группе первых, более выраженной в случае женского пола. Значения АП у московских девушек в среднем достигают 2,40 единицы с максимумом 3,13 единицы (что соответствует срыву адаптационных механизмов), у русских г. Кызыла — не выходят за границы напряженной адаптации.

Интересным представляется сравнение обследованных нами групп с жителями г. Архангельска (Негашева и др., 2018): принадлежность обследованного населения Архангельского региона к русскому этносу, с одной стороны, позволяет сравнить его с московской молодежью. С другой — факт того, что условия проживания, как и в Республике Тыва, в этой части страны приравнены к Крайнему Северу, дает основание анализировать этнические различия в сходных условиях. Величина адаптационного потенциала у жительниц г. Архангельска (в среднем 2,28 единицы) свидетельствует о напряжении систем адаптации организмов. В то время как у обследованных нами групп вне зависимости от этнической принадлежности величина АП находится на верхней границе интервала, соответствующего напряжению адаптации. Значительных отличий между девушками разных регионов и национальностей обнаружено не было. В случае юношей полученная картина носит несколько иной характер: худшая адаптация зафиксирована у архангельских студентов (АП_{ср}=2,59). Можно заключить, что русские юноши, длительно проживающие в экстремальных условиях (г. Архангельск), проявляют худшую адаптацию, что согласуется с результатами исследования Л. Будук-оол (Будук-оол, 2013). На контрасте с девушками подобный результат может трактоваться с позиций более выраженной в случае мужского пола реакцией на стрессовые воздействия (Xirocostas, Everingham, Moles, 2020).

Данную ситуацию можно объяснить с точки зрения историко-этнографических аспектов освоения рассматриваемых территорий: тувинское население республики является автохтонным, то есть сложилось здесь и является коренным (Богданова, 1986), поэтому, несмотря на суровые природно-экологические условия, имеет высокий уровень адаптации. Русское население Архангельска освоило этот ареал значительно позднее и не является здесь первичным (XIV–XV вв.)¹, что объясняет самый низкий среди трех групп уровень адаптации. Москва же является мегаполисом с высоким уровнем урбанизации и большой скоростью и объемом миграционных потоков², в связи с чем характеризуется неоднородностью и нестабильностью состава популяции. Условия жизни в Москве создают агрессивную среду, оказывающую постоянное давление на адаптационные механизмы человека (Урбоэкология, 1990; Гребняк, Вытрищак, 2004).

Помимо плохой экологии, негативное влияние на организм жителей городов подобного ранга оказывают социальные факторы, высокий темп жизни, большая информационная нагрузка, гиподинамия (Алексеева, 1998; Чумаков и др., 2004; Федотова, 2006; Терако и др., 2013; Sandercock, Ogunleye, Voss, 2011; Ishikawa, Kourtit, Nijkamp, 2015; Kharabadze et al., 2015; Hou et al., 2019). Стрессорные раздражители вызывают напряжение функциональных систем, направленных на поддержание гомеостаза, вследствие чего развивается общий адаптационный синдром (стресс), биологическое значение которого заключается в том, что на второй его стадии повышается резистентность организма по отношению к фактору, вызвавшему состояние стресса, а также может создаваться или повышаться неспецифическая резистентность организма к другим факторам. Отчасти эти негативные изменения могут нивелироваться постоянным притоком сюда мигрантного населения (находившегося до этого в более благоприятных экологических условиях), что уменьшает суммарный эффект урбанистического стресса, и общим улучшением социально-экономических условий: средний уровень доходов на душу населения в Москве самый высокий, услуги здравоохранения¹, образования и прочие социальные организации, включая организации досуга, наиболее доступны².

¹ Поморы. Кто сделал Север русским [Электронный ресурс] // История РФ. Главный исторический портал страны, URL: <https://histrf.ru/read/articles/pomory-kto-sdielal-sievier-russkim/> (дата обращения 11.12.2021).

² Внутророссийская миграция по территориям прибытия и выбытия [Электронный ресурс] // Российский Статистический Ежегодник 2020. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b20_13/Main.htm (дата обращения 11.12.2021).



Представленные на *рис. 1* адаптационные профили являются визуализацией полученных отличий у молодежи двух городов. Отметим, что девушки Кызыла — тувинки — характеризуются худшими силовыми возможностями, обладая при этом более сбалансированной вегетативной регуляцией организма. В случае юношей оба эти показателя оказываются лучше у тувинцев. Остальные характеристики в обследованных группах имеют близкие значения и достоверно не отличаются.

Заключение

Изучение направлений адаптационных изменений в различных региональных и этнических группах имеет важное значение для оценки функциональных резервов организма с учетом влиянием комплекса природно-экологических и социально-экономических факторов.

Сравнение уровня адаптации тувинского и московского русского студенчества выявляет следующие закономерности. Морфологические отличия обусловлены принадлежностью обследованного контингента к разным этническим группам: длина и масса тела тувинской молодежи оказывается существенно ниже, чем у жителей столицы, при этом ИМТ демонстрирует близкие средние значения. Что касается показателей состава тела, то жители г. Кызыла отличаются более высокими величинами жирового компонента с его преимущественной локализацией в центральной области.

Адаптационный потенциал в обследованных группах не отличается в региональном аспекте, при этом для юношей обоих городов демонстрирует более высокие значения, соответствующие напряжению механизмов адаптации. Оценка функциональных показателей позволяет говорить о лучшей вегетативной регуляции организма в случае тувинского студенчества, что определяется автохтонным статусом этой группы. Жители столицы, находясь под влиянием широкого спектра факторов жизни в мегаполисе, ожидаемо уступают по величине рассматриваемых характеристик своим ровесникам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абылкаликов, С. И. (2021) Особенности демографического развития Тувы: вклад миграции в демографический баланс // Новые исследования Тувы. № 4. С. 131–142. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2021.4.10>
- Аксянова, Г. А. (2009) Основные результаты расогенетических исследований в Туве в XX столетии (обзор литературных источников) // Археология, этнография и антропология Евразии. № 4 (40). С. 137–145.
- Алексеева, Т. И. (1998) Адаптация человека в различных экологических нишах Земли. М. : Изд-во МНЭПУ. 280 с.
- Антропоэкологические исследования в Туве (1984) / отв. ред. Т. И. Алексеева, М. И. Урысон. М. : Наука. 224 с.
- Антропоэкология Центральной Азии (2005) / под ред. Т. И. Алексеевой и др. М. : Научный мир. С. 6–126. 328 с.
- Апанасенко, Г. Л. (1988) Об оценке состояния здоровья человека // Врачебное дело. № 5. С. 112–114.
- Баевский, Р. М., Берсенева, А. П. (1997) Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М. : Медицина. 236 с.
- Бацевич, В. А., Бутовская, М. Л., Кобылянский, Е. (2018) Адаптивный статус, темпы онтогенеза и динамика морфологических признаков в трех скотоводческих популяциях, сохранивших традиционный образ жизни // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. № 3. С. 5–20. DOI: <https://www.doi.org/10.32521/2074-8132.2018.3.005-020>
- Бацевич, В. А., Красильникова, В. А., Пермякова, Е. Ю. (2020) Адаптационные возможности студентов из разных районов Республики Тыва // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. № 3. С. 19–31. DOI: <https://www.doi.org/10.32521/2074-8132.2020.3.019-031>
- Бацевич, В. А., Машина, Д. А., Пермякова, Е. Ю. (2020) Социально-экономические преобразования на территории Тывы и изменения адаптивных биологических характеристик у коренного населения // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. №4. С. 29–31. DOI: <https://www.doi.org/10.32521/2074-8132.2020.4.029-031>
- Бацевич, В. А., Машина, Д. А., Красильникова, В. А., Ясина, О. В., Пермякова, Е. Ю. (2021) Изменения антропологических характеристик молодежи Тувы в связи с влиянием социально-экономических факторов // Новые исследования Тувы. № 3. С. 148–163. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2021.3.12>

¹Здравоохранение в России. Статистический сборник. М.: Росстат, 2019. С. 90.

²Организации культурно-досугового типа [Электронный ресурс] // Российский Статистический Ежегодник 2020, URL: https://gks.ru/bgd/regl/b20_13/Main.htm (дата обращения 11.12.2021); Образование [Электронный ресурс] // Российский Статистический Ежегодник 2020. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b20_13/Main.htm (дата обращения 11.12.2021).



Богданова, В. И. (1986) Антропологический состав и вопросы происхождения тувинцев // Проблемы антропологии древнего и современного населения Советской Азии / отв. ред. В. П. Алексеев. Новосибирск : Наука. 191 с. С. 108–162.

Будук-оол, Л. К., Сарыг, С. К., Ховалыг, А. М. (2012a) Особенности адаптации к обучению студентов разных этнических групп // Сибирский педагогический журнал. № 9. С. 92–96.

Будук-оол, Л. К., Сарыг, С. К., Ховалыг, А. М. (2012b) Эколого-физиологическая характеристика «адаптивного портрета» студентов тувинской и русской национальности // Мир науки, культуры, образования. № 3. С. 343–349.

Будук-оол, Л. К. (2013) Особенности адаптации к обучению студентов республики Тува // Экология человека. № 5. С. 54–60.

Валиахметов, Р. М., Баймурзина, Г. Р., Туракаев, М. С., Самба, А. Д.-Б. (2021) Этносоциальные особенности занятости населения в республиках Тува и Башкортостан // Новые исследования Тувы. № 4. С. 206–222. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2021.4.15>

Войтикова, М. В., Хурса, Р. В. (2015) Линейная регрессия параметров артериального давления для определения риска развития вторичной гипотензии // Артериальная гипертензия. № 6 (44). С. 38–42.

Гребняк, Н. П., Вытрищак, С. В. (2004) Состояние здоровья детского населения мегаполиса // Гигиена и санитария. № 2. С. 50–53.

Дерябин, В. Е., Пурунджан, А. Л. (1990) Географические особенности строения тела населения СССР. М. : Изд-во МГУ. 192 с.

Иванова, Е. А. (2010) Проблемы миграции в Москве и возможные пути их решения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Политология. № 2. С. 99–104.

Клевцова, Н. И. (1984) Основные направления межгрупповой изменчивости строения тела у тувинцев // Антропологические исследования в Туве / отв. ред. Т. И. Алексеева, М. И. Урысон. М. : Наука. 224 с. С. 125–157.

Козлов, В. И. (1983) Основные проблемы этнической экологии // Советская этнография. № 1. С. 3–16.

Козлов, В. И. (1994) Этническая экология: становление дисциплины и история проблем. М. : ИЭА РАН. 230 с.

Маурер, А. М., Бацевич, В. А., Пермякова, Е. Ю., Ясина, О. В. (2020) Сравнительные исследования возрастной и временной динамики кефалометрических признаков и антропологическая фотография у современных тувинских школьников при экологических изменениях в популяциях // Новые исследования Тувы. № 4. С. 104–119. DOI: <https://doi.org/10.25178/nit.2020.4.8>

Негашева, М. А. (2017) Основы антропометрии. М. : Экон-Информ. 216 с.

Негашева, М. А., Зимица, С. Н., Синева, И. М., Юдина, А. М. (2018) Особенности морфофункциональной адаптации студенческой молодежи, проживающей в разных городах России // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. № 3. С. 41–54. DOI: <https://www.doi.org/10.32521/2074-8132.2018.3.041-054>

Негашева, М. А., Михайленко, В. П., Корнилова, В. М. (2007) Разработка нормативов физического развития юношей и девушек 17–18 лет // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. Т. 86. № 1. С. 68–73.

Николаев, Д. В., Смирнов, А. В., Бобринская, И. Г., Руднев, С. Г. (2009) Биоимпедансный анализ состава тела человека. М. : Наука. 392 с.

Савицкий, Н. Н. (1974) Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. М. : Медицина. 311 с.

Свердлов, Ю. С. (2014) Патология сердечно-сосудистой системы : в 3 ч. М. : Изд-во Гарнитура Таймс. Ч. 1. Важнейшие показатели кровообращения, применяемые для оценки функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы. 28 с.

Тегако, Л. И., Марфина, О. В., Скриган, Г. В., Емельянич, О. А. (2013) Динамика адаптивной изменчивости населения Беларуси. Мн. : Белорусская наука. 303 с.

Урбозология (1990) / под ред. Т. И. Алексеевой, Л. С. Белоконь, Е. З. Годиной. М. : Наука. 240 с.

Флоринская, Ю. Ф. (2015) Влияние миграции на рынок труда в Москве: представления москвичей и реальность // Проблемы прогнозирования. № 2. С. 135–143.

Фонсова, Н. А., Дубынин, В. А. (2004) Функциональная анатомия нервной системы. М. : Издательство «Экзамен». 192 с.

Федотова, Т. К. (2006) Влияние экологии современного мегаполиса на ростовые процессы дошкольников // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. № 6. С. 41–45.

Чумаков, Б. Н., Волков, В. М., Смирнов, В. М., Мелкадзе, О. В., Сутормина, А. М. (2004) Мегаполис, экология и соматофизиологическое состояние подростков // Экология человека. № 4. С. 8–13.

Шилова, О. Ю. (2011) Современные тенденции физического развития в юношеском периоде онтогенеза (обзор) // Экология человека. № 4. С. 29–36.



Этническая экология : народы и их культура (2008) / под общ. ред. Н. А. Дубовой, Л. Т. Соловьевой. М. : Старый сад. 377 с.

Этнос и среда обитания (2014). Сборник статей по этноэкологии. Вып. 4 / под ред. Н. И. Григулевич, Н. А. Дубовой и пр. М. : Старый сад. 352 с.

Ямпольская, Ю. А. (2004) Скрининг-оценка адаптационного потенциала растущего организма: «уровни здоровья» // Проблемы современной антропологии : сборник, посвященный 70-летию со дня рождения профессора Б. А. Никитюка / под ред. В. В. Кузина, О. В. Матыцина, Е. З. Годиной. М.: Наука. 186 с. С. 170–184.

Ямсков, А. Н. (2013) История становления и развития отечественной этноэкологии // Этнографическое обозрение. № 4. С. 49–64.

Bunak, V. V. (1928) Le Tannou-Touva // Internationales Archiv fur Ethnographie. Bd. 29. P. 1–16.

Hou, B., Nazroo, J., Banks, J., Marshall, A. (2019) Are cities good for health? A study of the impacts of planned urbanization in China // International Journal of Epidemiology. Vol. 48. № 4. P. 1083–1090. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyz088>

Ishikawa, N., Kourtit, K., Nijkamp, P. (2015) Urbanization and quality of life: an overview of the health impacts of urban and rural residential patterns // The rise of the city: Spatial dynamics in the urban century / eds. K. Kourtit, P. Nijkamp and R. R. Stough. Edward Elgar Publ. 392 p. P. 259–317.

Kérdö, I. (1966) Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage // Acta neurovegetativa. Bd. 29. № 2. S. 250–268.

Kharabadze, M., Khetsuriani, R., Betaneli, M., Kandelaki, S., Khutsishvili, L. (2015) Blood pressure patterns in urban and rural children and adolescents of the Kakheti region (East Georgia) // Georgian Medical News. Vol. 238. P. 79–83.

Quetelet, A. (1871) Anthropometrie ou mesure des différentes facultés de l'homme. Bruxelles. 496 p.

Sandercock, G. R., Ogunleye, A., Voss, C. (2011) Comparison of cardiorespiratory fitness and body mass index between rural and urban youth: findings from the East of England Healthy Hearts Study // Pediatrics International. Vol. 53. № 5. P. 718–724. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2011.03354.x>

Swainson, M. G., Batterham, A. M., Tsakirides, C., Rutherford, Z. H., Hind, K. (2017) Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables // PloS ONE. Vol. 12. № 5. C. e0177175. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177175>

Xirocostas, Z. A., Everingham, S. E., Moles, A. T. (2020) The sex with the reduced sex chromosome dies earlier: a comparison across the tree of life // Biology Letters. Vol. 16. № 3. e20190867. DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2019.0867>

Дата поступления: 10.12.2021 г.

REFERENCES

Abylkalikov, S. I. (2021) Osobennosti demograficheskogo razvitiia Tuvy: vklad migratsii v demograficheskii balans [Features of the demographic development of Tuva: The contribution of migration to the demographic balance]. *New Research of Tuva*, no. 4, pp. 131–142. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2021.4.10>

Aksianova, G. A. (2009) Osnovnye rezul'taty rasogeneticheskikh issledovaniia v Tuve v XX stoletii (obzor literaturnykh istochnikov) [Principal findings of the 20th-century population studies in Tuva: A survey of literary sources]. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, no. 4 (40), pp. 137–145. (In Russ.).

Alekseeva, T. I. (1998) *Adaptatsiia cheloveka v razlichnykh ekologicheskikh nishakh Zemli [Human adaptation in various ecological niches of the Earth.]*. Moscow, MNEPU Publ. 280 p. (In Russ.).

Antropoekologicheskie issledovaniia v Tuve [Anthropoecological research in Tuva] (1984) / ed. by T. I. Alekseeva and M. I. Uryson. Moscow, Nauka. 224 p. (In Russ.).

Antropoekologiia Tsentral'noi Azii [Anthropoecology of Central Asia] (2005) ed. by T. I. Alekseeva, V. A. Batsevich, R. M. Munchaev, O. P. Pavlovsky, V. V. Prokhorov and V. A. Spitsyn. Moscow, Nauchnyi mir. 326 p. Pp. 6–126. (In Russ.).

Apanasenko, G. L. (1988) Ob otsenke sostoianiia zdorov'ia cheloveka [On the assessment of the state of health of the human body]. *Vrachebnoe delo*, no. 5, pp. 112–114. (In Russ.).

Baevskii, R. M. and Berseneva, A. P. (1997) *Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostei organizma i risk razvitiia zabolevaniia [An assessment of the adaptive capabilities of the body and the risk of developing diseases]*. Moscow, Meditsina. 236 p. (In Russ.).

Batsevich, V. A., Butovskaia, M. L. and Kobylanski, E. (2018) Adaptivnyi status, tempy ontogeneza i dinamika morfologicheskikh priznakov v trekh skotovodcheskikh populiatsiiakh, sokhranivshikh traditsionnyi obraz zhizni [Rates of ontogenesis, dynamics of morphological changes and adaptive status in three present-day pastoral populations who retain their traditional way of living]. *Moscow University Anthropology Bulletin*, no. 3, pp. 5–20. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.32521/2074-8132.2018.3.005-020>



Batsevich, V. A., Krasil'nikova, V. A. and Permiakova, E. Yu. (2020) Adaptatsionnye vozmozhnosti studentov iz raznykh raionov Respubliki Tyva [Adaptation capabilities of students from different rayons of the Republic of Tuva]. *Moscow University Anthropology Bulletin*, no. 3, pp. 19–31. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.32521/2074-8132.2020.3.019-031>

Batsevich, V. A., Mashina, D. A. and Permiakova, E. Yu. (2020) Sotsial'no-ekonomicheskie preobrazovaniia na territorii Tyvy i izmeneniia adaptivnykh biologicheskikh kharakteristik u korennoogo naseleniia [Socio-economic transformations on the territory of Tuva and changes in adaptive biological characteristics of the indigenous population]. *Moscow University Anthropology Bulletin*, no. 4, pp. 29–31. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.32521/2074-8132.2020.4.020-031>

Batsevich, V. A., Mashina, D. A., Krasil'nikova, V. A., Iasina, O. V. and Permiakova, E. Yu. (2021) Izmeneniia antropologicheskikh kharakteristik molodezhi Tuvy v sviazi s vlianiem sotsial'no-ekonomicheskikh faktorov [Changes in adaptive anthropological characteristics in Tuvan youth due to socio-economic factors]. *New Research of Tuva*, no. 3, pp. 148–163. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2021.3.12>

Bogdanova, V. I. (1986) Antropologicheskii sostav i voprosy proiskhozhdeniia tuvintsev [Anthropological composition and the issue of the origin of Tuvans]. In: *Problemy antropologii drevnego i sovremennogo naseleniia Sovetskoi Azii [Problems of anthropology of the ancient and modern population of Soviet Asia]*. Ed. by V. P. Alexeev. Novosibirsk, Nauka. 191 p. Pp. 108–162. (In Russ.).

Buduk-ool, L. K., Saryg, S. K. and Khovalyg, A. M. (2012a) Osobennosti adaptatsii k obucheniiu studentov raznykh etnicheskikh grupp [Particularities of adaptation to teaching students of different ethnical groups]. *Siberian Pedagogical Journal*, no. 9, pp. 92–96. (In Russ.).

Buduk-ool, L. K., Saryg, S. K. and Khovalyg, A. M. (2012b) Ekologo-fiziologicheskaiia kharakteristika "adaptivnogo portreta" studentov tuvinskoii i russkoi natsional'nosti [Ecological and physiological characteristics of the «adaptive portrait» of ethnic Tuvan and Russian students]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniia*, no. 3, pp. 343–349. (In Russ.).

Buduk-ool, L. K. (2013) Osobennosti adaptatsii k obucheniiu studentov respubliki Tuva [Adapting to tuition in students of the republic of Tuva]. *Ekologiia cheloveka*, no. 5, pp. 54–60. (In Russ.).

Valiakhmetov, R. M., Baimurzina, G. R., Turakayev, M. S. and Samba, A. D.-B. (2021) Etnosotsial'nye osobennosti zaniatosti naseleniia v respublikakh Tuva i Bashkortostan [Ethnic and social aspects of employment in the Republics of Tuva and Bashkortostan]. *New Research of Tuva*, no. 4, pp. 206–222 (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2021.4.15>

Voitikova, M. V. and Khursa, R. V. (2015) Lineinaia regressiia parametrov arterial'nogo davleniia dlia opredeleniia riska razvitiia vtorichnoi gipotenzii [The use of linear regression modeling of blood pressure data to determine the risk of acute hypotensive episodes]. *Arterial'naia gipertenziia*, no. 6 (44), pp. 38–42. (In Russ.).

Grebniak, N. P. and Vytrishchak, S. V. (2004) Sostoianie zdorov'ia detskogo naseleniia megapolisa [The health status of children in a megapolis]. *Gigiena i sanitariia*, no. 2, pp. 50–53. (In Russ.).

Deriabin, V. E. and Purundzhan, A. L. (1990) *Geograficheskie osobennosti stroeniia tela naseleniia SSSR [Geographical features of the structure of the body of the population of the USSR]*. Moscow, Izd-vo MGU. 192 p. (In Russ.).

Ivanova, E. A. (2010) Problemy migratsii v Moskve i vozmozhnye puti ikh resheniia [Migration problems in Moscow and possible solutions]. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriia Politologiia*, no. 2, pp. 99–104. (In Russ.).

Klevtsova, N. I. (1984) Osnovnye napravleniia mezhruppovoi izmenchivosti stroeniia tela u tuvintsev [The main aspects of intergroup variability of the body structure in Tuvans] In: *Antropoekologicheskie issledovaniia v Tuve [Anthropoecological research in Tuva]* / ed. by T. I. Alekseeva and M. I. Uryson. Moscow, Nauka. 224 p. Pp. 125–157. (In Russ.).

Kozlov, V. I. (1983) Osnovnye problemy etnicheskoi ekologii [The main problems of ethnic ecology]. *Sovetskaia etnografiia*, no. 1, pp. 3–16. (In Russ.).

Maurer, A. M., Batsevich, V. A., Permiakova, E. Yu. and Yasina, O.V. (2020) Sravnitel'nye issledovaniia vozrastnoi i vremennoi dinamiki kefalometricheskikh priznakov i antropologicheskaiia fotografiia u sovremennykh tuvinskikh shkol'nikov pri ekologicheskikh izmeneniiakh v populiatsiiaakh [Comparative studies of age and temporal dynamics of cephalometric characteristics and anthropological photography in modern Tuvan schoolchildren under environmental changes in populations]. *New Research of Tuva*, no. 4, pp. 104–119. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25178/nit.2020.4.8>

Negasheva, M. A. (2017) *Osnovy antropometrii [The foundations of anthropometry]*. Moscow, Ekon-Inform. 216 p. (In Russ.).

Negasheva, M. A., Zimina, S. N., Sineva, I. M. and Yudina, A. M. (2018) Osobennosti morfofunktional'noi adaptatsii studencheskoi molodezhi, prozhivaiushchei v raznykh gorodakh Rossii [Morphofunctional adaptation of student youth in various cities and towns of Russia]. *Moscow University Anthropology Bulletin*, no. 3, pp. 41–54. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.32521/2074-8132.2018.3.041-054>

Negasheva, M. A., Mikhailenko, V. P. and Kornilova, V. M. (2007) Razrabotka normativov fizicheskogo razvitiia iunoshei i devushek 17–18 let [Describing standards for the physical development of young men and women aged 17–18]. *Pediatria. Journal named after G. N. Speransky*, vol. 86, no. 1, pp. 68–73. (In Russ.).



Nikolaev, D. V., Smirnov, A. V., Bobrinskaia, I. G. and Rudnev, S. G. (2009) *Bioimpedantsnyi analiz sostava tela cheloveka [Bioimpedance analysis of human body composition]*. Moscow, Nauka. 392 p. (In Russ.).

Savitskii, N. N. (1974) *Biofizicheskie osnovy krovoobrashcheniia i klinicheskie metody izucheniia gemodinamiki [Biophysical basics of blood circulation and clinical methods for studying hemodynamics]*. Moscow, Meditsina. 311 p. (In Russ.).

Sverdlov, Yu. S. (2014) *Patofiziologiia serdechno-sosudistoi sistemy. [Pathophysiology of the cardiovascular system]*. In 3 parts. Moscow, Garnitura Taims Publ. (In Russ.). Part I. *Vazhneishie pokazateli krovoobrashcheniia, primeniayemye dlia otsenki funktsional'nykh narushenii serdechno-sosudistoi sistemy [Key indicators of blood circulation used in assessing functional disorders of the cardiovascular system]*. 28 p. (In Russ.).

Tegako, L. I., Marfina, O. V., Skrigan, G. V. and Emel'ianchik, O. A. (2013) *Dinamika adaptivnoi izmenchivosti naseleniia Belarusi [Dynamics of adaptive variability of the population of Belarus]*. Minsk, Belorusskaia nauka. 303 p. (In Russ.).

Urboekologiia [Urban cology] (1990), ed. by T. I. Alekseeva, L. S. Belokon' and E. Z. Godina. Moscow, Nauka. 240 p. (In Russ.).

Florinskaia, Yu. F. (2015) *Vliianie migratsii na rynek truda v Moskve: predstavleniia moskvichei i real'nost' [The impact of migration on the labor market in Moscow: the views of Muscovites vs. reality]*. *Problemy prognozirovaniia*, no. 2, pp. 135-143. (In Russ.).

Fonsova, N. A. and Dubynin, V. A. (2004) *Funktsional'naia anatomiia nervnoi sistemy [Functional anatomy of nervous system]*. Moscow, Ekzamen. 192 p. (In Russ.).

Fedotova, T. K. (2006) *Vliianie ekologii sovremennogo megapolisa na rostovye protsessy doshkol'nikov [The influence of the ecology of a modern metropolis on the growth processes in preschoolers]*. *Pediatrics. Journal named after G. N. Speransky*, no. 6, pp. 41-45. (In Russ.).

Chumakov, B. N., Volkov, V. M., Smirnov, V. M., Melkadze, O. V. and Sutormina, A. M. (2004) *Megapolis, ekologiia i somatofiziologicheskoe sostoianie podrostkov [Megapolis, its ecology and somatophysiological state in adolescents]*. *Ekologiia cheloveka*, no. 4, pp. 8-13. (In Russ.).

Shilova, O. Yu. (2011) *Sovremennye tendentsii fizicheskogo razvitiia v iunosheskom periode ontogeneza (obzor) [Contemporary tendencies of physical development in the ontogenesis of the youth: A review]*. *Ekologiia cheloveka*, no. 4, pp. 29-36. (In Russ.).

Etnicheskaiia ekologiia : narody i ikh kul'tura [Ethnic ecology: peoples and their culture] (2008) / ed. by N. A. Dubova and L. T. Solov'eva. Moscow, Staryi sad. 377 p. (In Russ.).

Etnos i sreda obitaniia [Ethnicity and Habitat] (2014). A collection of articles on ethnoecology. Issue 4 / edited by N. I. Grigulevich, N. A. Dubovoy, etc. Moscow, Staryi sad. 352 p. (In Russ.).

Yampol'skaia, Yu. A. (2004) *Skrining-otsenka adaptatsionnogo potentsiala rastushchego organizma: «urovni zdorov'ia» [Screening assessment of the adaptive capability of a growing organism: "health levels"]*. In: *Problemy sovremennoi antropologii [Issues of modern anthropology]*. A collection dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor B. A. Nikityuk. Ed. by V. V. Kuzin, O. V. Matytsin and E. Z. Godina. Moscow, Nauka. 186 p. Pp. 170-184. (In Russ.).

Yamskov, A. N. (2013) *Istoriia stanovleniia i razvitiia otechestvennoi etnoekologii [The history of the rise and development of Russian ethnoecology]*. *Etnograficheskoe obozrenie*, no. 4, pp. 49-64. (In Russ.).

Bunak, V. V. (1928) *Le Tannou-Touva. Internationales Archiv fur Ethnographie*, bd. 29, pp. 1-16. (In French).

Hou, B., Nazroo, J., Banks, J. and Marshall, A. (2019) *Are cities good for health? A study of the impacts of planned urbanization in China*. *International Journal of Epidemiology*, vol. 48, no. 4, pp. 1083-1090. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyz088>

Ishikawa, N., Kourtit, K. and Nijkamp, P. (2015) *Urbanization and quality of life: an overview of the health impacts of urban and rural residential patterns*. In: *The rise of the city: Spatial dynamics in the urban century* / eds. K. Kourtit, P. Nijkamp and R. R. Stough. Edward Elgar Publ. 392 p. Pp. 259-317.

Kérdö, I. (1966) *Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage*. *Acta neurovegetative*, bd. 29, no. 2, pp. 250-268. (In German)

Kharabadze, M., Khetsuriani, R., Betaneli, M., Kandelaki, S. and Khutsishvili, L. (2015) *Blood pressure patterns in urban and rural children and adolescents of the Kakheti region (East Georgia)*. *Georgian Medical News*, vol. 238, pp. 79-83.

Quetelet, A. (1870) *Anthropometrie ou mesure des différentes facultés de l'homme*. Bruxelles. 496 p. (In French).

Sandercock, G. R., Ogunleye, A. and Voss, C. (2011) *Comparison of cardiorespiratory fitness and body mass index between rural and urban youth: findings from the East of England Healthy Hearts Study*. *Pediatrics International*, vol. 53, no. 5, pp. 718-724. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2011.03354.x>

Swainson, M. G., Batterham, A. M., Tsakirides, C., Rutherford, Z. H. and Hind, K. (2017) *Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables*. *PLoS ONE*, vol. 12, no. 5, p. e0177175. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177175>



Xirocostas, Z. A., Everingham, S. E. and Moles, A. T. (2020) The sex with the reduced sex chromosome dies earlier: a comparison across the tree of life. *Biology Letters*, vol. 16 (3), p. e20190867. DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2019.0867>

Submission date: 10.12.2021.