

УДК 572.5

doi: 10.21685/2072-3032-2023-3-15

Изменения антропометрических и соматометрических параметров юношей Пензенской области за 15 лет

О. В. Калмин¹, Д. А. Лукьяненко²

^{1,2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹kalmin_ov@pnzgu.ru, ²lukjanenkodanila@yandex.ru

Аннотация. *Актуальность и цели.* Постоянный контроль и выявление тенденций изменения физического развития детского и юношеского возраста приводит к наиболее эффективному выявлению заболеваний, поражающих генофонд и снижающих трудоспособность населения страны. Цель исследования заключалась в выявлении достоверных изменений соматометрического и антропометрического профилей лиц юношеского возраста на примере жителей Пензенского региона 17–21 лет, разделенных на две группы согласно годам рождения. *Материалы и методы.* Для достижения цели исследования использовали результаты антропометрических и соматометрических исследований 207 юношей 17–21 лет, родившихся и постоянно проживающих в г. Пензе и населенных пунктах Пензенской области, разделенных на две группы согласно годам рождения: группа 1 составила 110 юношей 1986–1990-х годов рождения, группа 2 составила 97 юношей 1999–2004-х годов рождения. Для сравнения результатов обследования двух групп использовали вариационно-статистические методы. *Результаты.* Изменения коснулись как антропометрических показателей, так и результатов расчета индексов. У представителей группы 2 отмечалось увеличение роста стоя, широтное увеличение осевого скелета с одновременным уменьшением окружности груди. Отмечалось достоверное изменение длины верхней и нижней конечностей. Характерно увеличение количества лиц с узкой грудной клеткой, нормостенического и астенического типа телосложения; отмечалось увеличение числа случаев недостаточной и избыточной массы тела, мезоморфии, лиц с низкой и средней степенью физического развития. *Выводы.* В результате исследования были выявлены достоверные изменения в антропометрическом и соматометрическом профиле пензенцев.

Ключевые слова: антропометрия, соматометрия, юношеский возраст, мужской пол, соматотип

Для цитирования: Калмин О. В., Лукьяненко Д. А. Изменения антропометрических и соматометрических параметров юношей Пензенской области за 15 лет // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2023. № 3. С. 151–159. doi: 10.21685/2072-3032-2023-3-15

Changes in anthropometric and somatometric parameters of young men in Penza region for 15 years

O.V. Kalmin¹, D.A. Luk'yanenko²

^{1,2}Penza State University, Penza, Russia

¹kalmin_ov@pnzgu.ru, ²lukjanenkodanila@yandex.ru

Abstract. *Background.* Constant monitoring and identification of trends in changes in the physical development of childhood and adolescence leads to the most effective detection

of diseases that affect the gene pool and reduce the working capacity of the country's population. The purpose of the study is to identify significant changes in the somatometric and anthropometric profiles of adolescents by the example of residents of Penza region aged 17-21, divided into 2 groups according to the year of birth. *Materials and methods.* To achieve the goal of the study, we used the results of anthropometric and somatometric studies of 207 boys aged 17-21 years old, born and permanently residing in Penza and settlements of Penza region, divided into 2 groups according to the year of birth: the 1st group was 110 boys 1986-1990 birth, the 2nd group consisted of 97 young men in 1999-2004 birth. Variation-statistical methods were used to compare the results of the examination of the two groups. *Results.* The changes affected both anthropometric indicators and the results of calculating the indices. The representatives of the 2nd group showed an increase in standing height, a latitudinal increase in the axial skeleton with a simultaneous decrease in chest circumference. There was a significant change in the length of the upper and lower limbs. An increase in the number of people with a narrow chest, normosthenic and asthenic body types is characteristic; there was an increase in the number of cases of underweight and overweight, mesomorphy, persons with a low and moderate degree of physical development. *Conclusions.* The study revealed significant changes in the anthropometric and somatometric profile of Penza residents.

Keywords: anthropometry, somatometry, adolescence, male sex, somatotype

For citation: Kalmin O.V., Luk'yanenko D.A. Changes in anthropometric and somatometric parameters of young men in Penza region for 15 years. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki* = *University proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2023;(3):151–159. (In Russ.). doi: 10.21685/2072-3032-2023-3-15

Введение

Основополагающим фактором, объединяющим различные функциональные и морфологические характеристики организма, является физическое развитие. Мониторинг физического развития и здоровья населения имеет большое значение в сфере экономики и здравоохранения, вследствие чего постоянно разрабатываются новые и дополняются уже признанные методы исследований. Проведение антропометрических и соматометрических исследований лиц юношеского возраста экономически выгодно в силу относительной простоты проведения исследования и достаточно актуально в силу развития профилактики и прогнозирования заболеваний, приводящих к стойкому снижению трудоспособности и повреждению генофонда страны. Физическое развитие весьма зависимо от многих экзогенных и эндогенных факторов, в том числе довольно лабильного социально-экономического фактора, изменяющегося в течение времени не только в пределах регионов, но и в пределах страны [1, 2]. Интересен вопрос выявления изменений уровня физического развития лиц юношеского возраста, родившихся и постоянно проживающих в местности с минимальными изменениями климато-географического фактора, но с определенными социальными и экономическими историческими колебаниями, в связи с чем и проводилось данное исследование [3, 4].

Цель исследования заключалась в выявлении достоверных изменений соматометрических и антропометрических параметров пензенских юношей за 15 лет.

Материалы и методы

Для проведения исследования использовали данные зарегистрированной антропометрической базы лиц юношеского возраста Пензенского регио-

на, в частности, результаты антропометрических исследований 110 юношей 17–21 лет (средний возраст $19,17 \pm 1,25$ года), 1986–1990-х годов рождения (группа 1) и результаты собственных антропометрических и соматометрических исследований, проводимых в 2020–2021-х гг. и включающих 97 юношей 17–21 лет (средний возраст $18,76 \pm 1,08$ года), 1999–2004-х годов рождения, родившихся и постоянно проживающих в г. Пензе и Пензенской области (группа 2) [5].

Критерии включения в исследование: обследуемые лица рождены в период с 1986 по 1990-е гг. (для группы 1) и с 1999 по 2004-е гг. (для группы 2); родились и постоянно проживали в г. Пензе и населенных пунктах Пензенской области на протяжении не менее трех поколений, мужской пол, возраст 17–21 года на момент исследования, согласие на проведение исследования. Критерии исключения – отсутствие хотя бы одного из вышеперечисленных факторов. Соматометрия проводилась по рекомендациям В. В. Бунака, полученные данные вносились в специальные антропометрические бланки [6, 7]. В рамках исследования были произведены измерения 41 антропометрического показателя с помощью стандартного набора: напольные электронные весы, напольный ростомер, большой толстотный и скользящий циркули, сантиметровая мягкая измерительная лента с обязательной проверкой для исключения влияния инструментальной погрешности на достоверность исследования. Для данного исследования сравнивали 12 параметров, а именно: рост стоя, массу тела, длину плеча, предплечья, кисти, бедра, голени; ширину плеч, окружность грудной клетки, поперечный диаметр грудной клетки и межреберный диаметр таза. Проводили сравнительный анализ индексов: массы тела (Кетле II), Рорера, Эрисмана, Пинье и Таннера [8–10]. С целью статистической обработки данных исследования использовался программный пакет IBM SPSS Statistics v25. Для определения нормальности распределения использовали критерий Колмогорова – Смирнова с поправкой Лиллиефорса, достоверность различий принималась при $p < 0,05$. При нормальном распределении вычислялись среднее значение и стандартная ошибка среднего значения ($M \pm m$), минимум (Min), максимум (Max); при распределении, отличающемся от нормального: медиана (Me) с первым и третьим квартилем (Q1;Q3), минимум (Min), максимум (Max).

Результаты и обсуждение

При проведении исследования были выявлены достоверные изменения абсолютных антропометрических параметров у юношей 1999–2004-х годов рождения по сравнению с юношами 1986–1990-х годов рождения ($p < 0,05$). Характерно увеличение таких параметров, как рост стоя (на 2,17 %), длина предплечья (на 2,75 %), ширина плеч (на 3,56 %), межреберный диаметр таза (на 6,66 %), длина бедра (на 6,08 %), высота стопы (на 2,57 %). Уменьшение коснулось длины кисти (на 2,30 %), окружности груди (на 3,90 %) и длины голени (на 7,38 %). Недостоверными признаны оказались отличия в массе тела, длине плеча, поперечном диаметре груди и окружности талии ($p > 0,05$) (табл. 1).

При оценке юношей по индексу Кетле II (ИМТ) выявлено, что в группе юношей 1999–2004-х годов рождения, по сравнению с группой 1986–1999-х

годов рождения, отмечалось снижение лиц с нормальной массой тела и ожирением (67,00 % против 70,00 % и 7,22 % против 8,20 % соответственно) за счет увеличения в популяции обследованных в 2020–2021-х годов рождения лиц с избыточной и недостаточной массой тела (17,53 % против 15,50 % и 8,25 % против 6,30 % случаев соответственно) (рис. 1).

Таблица 1

Антропометрические параметры юношей
1986–1990-х и 1999–2004-х годов рождения

Параметр	1986–1990-е			1999–2004-е			Досто- верность различий
	Min	Max	$M \pm m / Me$ (Q1;Q2)	Min	Max	$M \pm m / Me$ (Q1;Q2)	
Рост стоя, см	158,00	195,50	175,20 (171,00;179,12)	164,00	202,00	179,08 $\pm$ 0,72	$p < 0,05$
Масса тела, кг	45,00	120,00	71,52 $\pm$ 1,29	44,60	116,00	73,00 (64,00; 73,00)	$p > 0,05$
Длина плеча, см	27,80	38,00	32,89 $\pm$ 0,21	26,00	42,00	34,00 (31,00; 34,00)	$p > 0,05$
Длина пред- плечья, см	23,40	34,00	27,23 $\pm$ 0,19	23,00	42,00	28,00 (26,12; 28,00)	$p < 0,05$
Длина кисти, см	16,00	22,70	19,13 $\pm$ 0,11	15,60	21,00	18,70 (18,00; 18,70)	$p < 0,05$
Ширина плеч, см	29,50	48,50	39,54 $\pm$ 0,32	31,50	52,00	41,00 (38,00; 41,00)	$p < 0,05$
Окружность груди, см	72,00	121,00	95,17 $\pm$ 0,83	73,00	113,60	91,60 (86,00; 91,60)	$p < 0,05$
Поперечный диаметр груди, см	22,60	38,60	28,92 $\pm$ 0,26	23,00	40,00	29,14 $\pm$ 0,40	$p > 0,05$
Окружность талии, см	66,00	107,00	76,5 (72,67; 82,87)	58,0	120,0	78,00 (58,00; 120,00)	$p > 0,05$
Межребне- вой диаметр таза, см	20,00	35,00	27,07 $\pm$ 0,25	20,00	39,00	29,00 (27,00; 29,00)	$p < 0,05$
Длина бедр, см	32,10	49,50	41,85 (39,00; 44,00)	33,00	62,00	44,56 $\pm$ 0,63	$p < 0,05$
Длина голени, см	31,00	53,60	45,10 (43,00; 47,50)	27,50	52,00	42,00 (39,00; 42,00)	$p < 0,05$
Высота стопы, см	4,70	10,20	6,82 $\pm$ 0,10	5,00	12,00	7,00 (6,40; 7,00)	$p < 0,05$

Сравнение результатов вычисления индекса Рорера показало общее снижение степени физического развития юношей 1999–2004-х годов рождения. Так, отмечался более низкий процент случаев выявления лиц с высокой степенью физического развития (43,30 % против 48,20 % случаев среди обследованных лиц, рожденных в 1986–1990-х гг.); одновременно с этим в группе 2 произошел рост лиц со средней и низкой степенью физического развития (29,90 % против 29,10 % случаев и 26,89 % против 22,70 % случаев соответственно) (рис. 2).

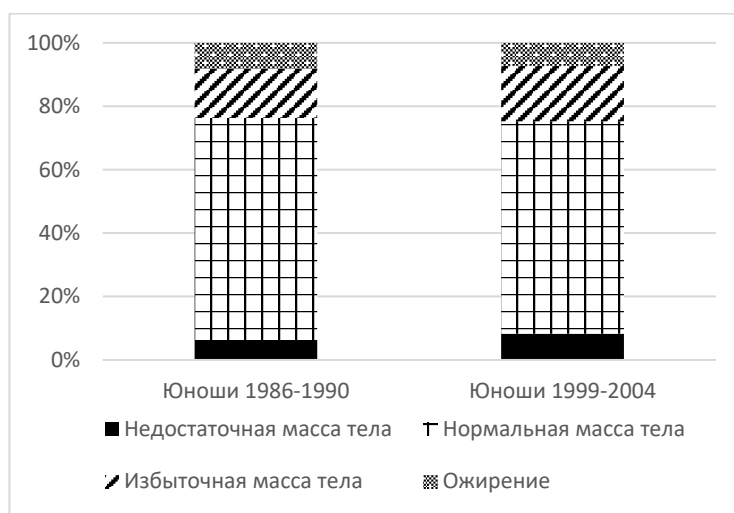


Рис. 1. Распределение юношей по индексу Кетле II (%)

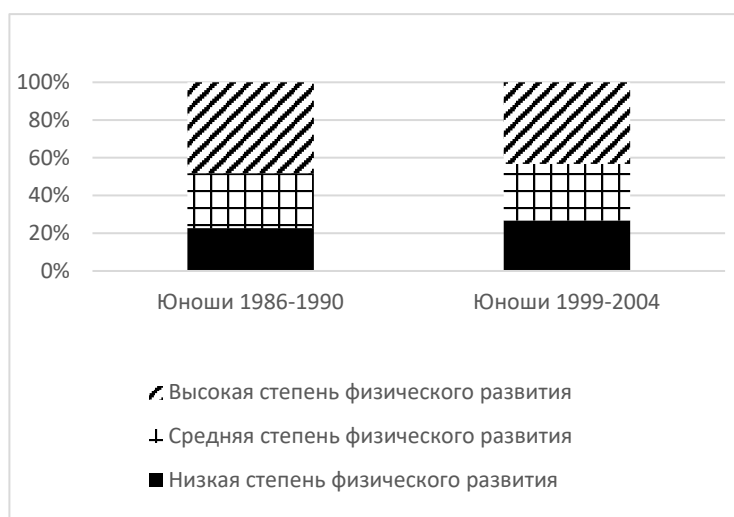


Рис. 2. Распределение юношей по индексу Рорера (%)

Значительные изменения претерпели результаты расчета пропорциональности развития грудной клетки: среди пензенцев 1999–2004-х годов рождения в 1,9 раза чаще отмечались лица, имеющие узкую грудную клетку по сравнению с пензенцами 1986–1990-х годов рождения, при этом в 1,9 раза реже – лица, обладающие широкой грудной клеткой (28,87 % против 56,40 % случаев соответственно). В группе 2 отмечалось некоторое увеличение лиц с пропорциональной грудной клеткой, по сравнению с результатами расчета индекса Эрисмана для группы 1 (16,49 % против 15,40 % случаев соответственно) (рис. 3).

Сравнение результатов расчета индекса крепости телосложения показало, что преобладание в популяции пензенцев нормостеников не только сохранилось, но и увеличилось (53,61 % в группе 2 и 50,00 % в группе 1), равно как и астеников (14,43 % против 9,10 % случаев соответственно). Вместе с

тем отмечалось снижение процента случаев выявления гиперстеников среди пензенского поколения Z по сравнению с предшественниками (31,96 % против 40,90 % соответственно) (рис. 4).

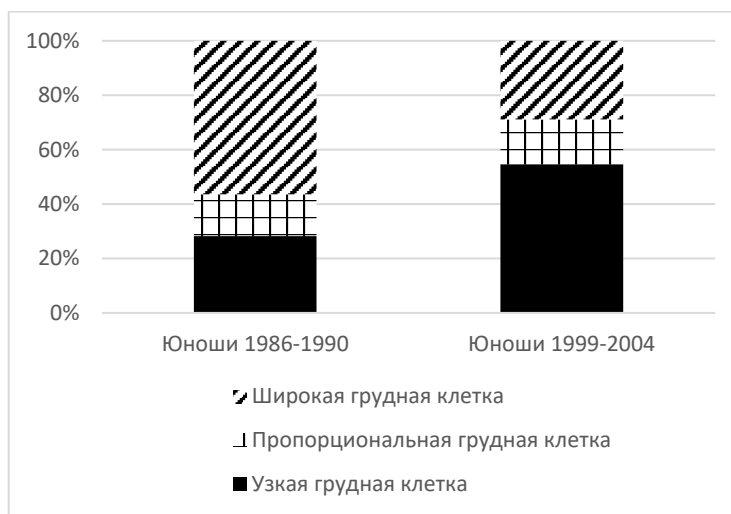


Рис. 3. Распределение юношей по индексу Эрисмана (%)

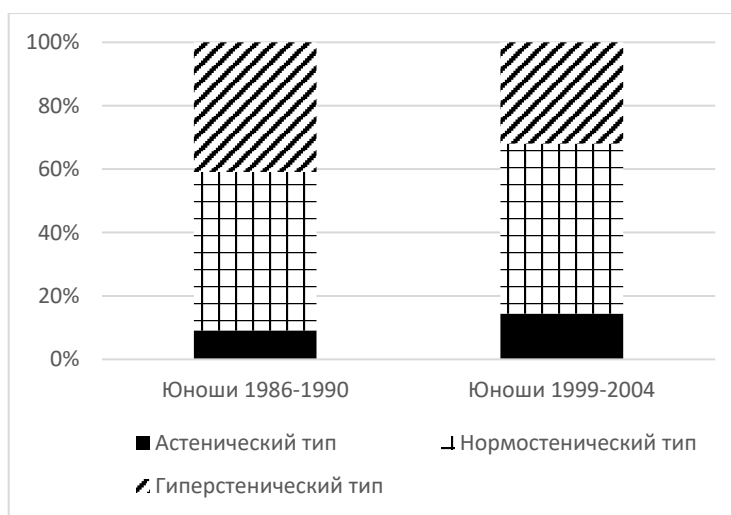


Рис. 4. Распределение юношей по индексу Пинье (%)

Анализ данных вычисления индекса полового диморфизма показал, что неизменным и преобладающим остался андроморфный тип телосложения (46,39 % у группы 2 и 46,40 % у группы 1), вместе с тем в выборке лиц 1999–2004-х годов рождения, по сравнению с представителями группы 1, практически в 1,5 раза произошло уменьшение доли гинекоморфов при росте числа мезоморфии (39,18 % против 32,70 % случаев соответственно) (рис. 5).

Полученные в ходе исследования результаты сравнения антропометрических и соматометрических особенностей автохтонов Пензенской области одной возрастной категории, но рожденных в различные исторические пери-

оды становления страны доказывают изменение уровня физического развития юношеского населения региона с течением времени. Различия в морфологических признаках ведут к различиям в результатах оценочных индексов: так, у представителей поколения Z среди жителей Пензы произошло широтное увеличение осевого скелета за счет увеличения межгребневого диаметра таза и ширины плеч, в то же время уменьшился обхватный размер верхней части туловища за счет уменьшения окружности груди. Претерпела изменение длина верхних и нижних конечностей, в частности, отмечалось достоверное увеличение длины предплечья с одновременным укорочением кисти; увеличение длины бедра, высоты стопы с уменьшением длины голени. В целом же произошло увеличение роста стоя по сравнению с группой 1986–1990-х годов рождения. Изменения произошли в соматотипе юношеского населения региона: пензенцы 1999–2004-х годов рождения стали более узкогрудые, выросло количество лиц с мезоморфным типом телосложения при полутора-кратном уменьшении числа гинекоморфов. Характерно увеличение одновременно астеников и нормостеников в популяции при общем снижении степени физического развития, с чем связано и увеличение количества лиц с недостаточной и избыточной массой тела. Результаты исследования в целом согласуются с научными изысканиями антропологов России, подтверждая секулярный тренд.

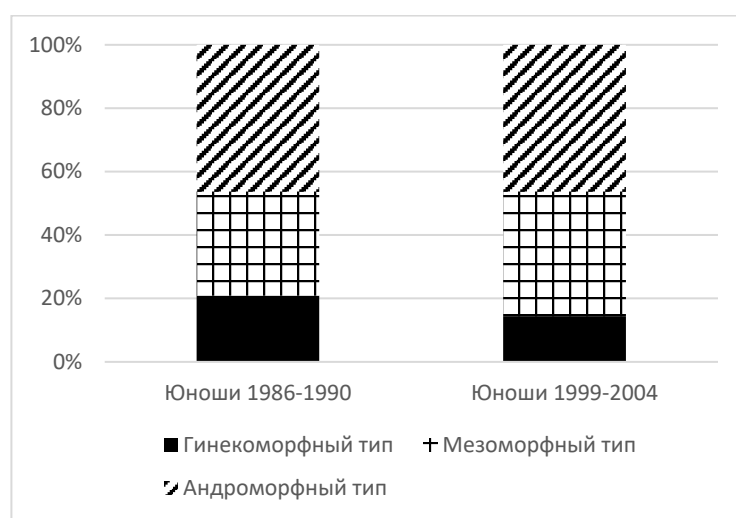


Рис. 5. Распределение юношей по индексу Таннера (%)

Заключение

Проведенный сравнительный анализ выявил достоверные различия между антропометрическими и соматометрическими параметрами юношей г. Пензы и Пензенской области 17–21 лет, разделенных на две группы согласно дате рождения. Юноши 1999–2004-х годов рождения, в отличие от своих сверстников 1986–1990-х годов рождения, выше ростом (на 2,17 %), имели большую ширину плеч (на 3,56 %), межгребневой диаметр таза (на 6,66 %); отмечалось увеличение длины предплечья (на 2,75 %), ширины плеч (на 3,56 %), длины бедра (на 6,08 %) и высоты стопы (на 2,57 %). В то же время произошло уменьшение длины кисти (на 2,30 %), окружности груди

(на 3,90 %) и длины голени (на 7,38 %). Для представителей группы 2, в отличие от группы 1, более характерна узкая грудная клетка (встречается в 1,9 раза чаще), недостаточная (в 1,13 раза чаще) и избыточная масса тела (в 1,3 раза чаще), астенический (в 1,6 раза) и нормостенический (в 1,1 раза чаще) тип телосложения. Выборка юношей 1999–2004-х годов рождения отмечалась увеличением количества мезоморфов (в 1,12 раза) и лиц с низкой степенью физического развития (в 1,18 раза чаще).

Список литературы

1. Кононец И. Е., Адаева А. М., Уралиева Ч. К. Особенности вегетативного гомеостаза и физического развития подростков, проживающих в условиях низкогогорья Кыргызстан // Биология и интегративная медицина. 2021. Т. 53, № 6. С. 155–161.
2. Изатулин В. Г., Карабинская О. А., Лебединский В. Ю., Калягин А. Н. Особенности физического развития юношей с учетом их этнических различий // Сибирский медицинский журнал. 2018. Т. 152, № 1. С. 28–33.
3. Аржакова Л. И., Гармаева Д. К., Винокурова С. П. [и др.]. Особенности соматометрических и генитометрических показателей юношей Республики Саха (Якутия) // Морфологические ведомости. 2021. Т. 29, № 4. С. 40–46.
4. Юртайкина М. Н., Чаиркин И. Н., Мишечкин М. М. [и др.]. Физическое развитие юношей этно-территориальных групп Республики Мордовия // Морфологические ведомости. 2022. Т. 30, № 1. С. 18–26.
5. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2018621799 / Калмин О. В., Галкина Т. Н. Антропометрия лиц юношеского возраста Пензенского региона. 16.11.2018.
6. Бунак В. В. Антропометрия: практический курс. М. : Учпедгиз, 1941. 368 с.
7. Сапин М. Р., Никитюк Б. А. Антропологические подходы в анатомии человека // Морфология. 1992. № 5. С. 7–18.
8. Тегакко Л. И., Кметинский Е. Антропология. М. : Новое знание, 2004. 400 с.
9. Пашкова И. Г., Гайворонский И. В., Никитюк Д. Б. Соматотип и компонентный состав тела взрослого человека. СПб. : СпецЛит, 2019. 159 с.
10. Никитюк Д. Б., Николенко В. Н., Хайруллин Р. М. [и др.]. Антропометрический метод и клиническая медицина // Журнал анатомии и гистопатологии. 2013. Т. 2, № 2. С. 10–14.

References

1. Kononets I.E, Adaeva A.M., Uralieva Ch.K. Features of vegetative homeostasis and physical development of adolescents living in the conditions of the Kyrgyz Lowry. *Biologiya i integrativnaya meditsina = Biology and integrative medicine*. 2021;53(6):155–161. (In Russ.)
2. Izatulin V.G., Karabinskaya O.A., Lebedinskiy V.Yu., Kalyagin A.N. Features of the physical development of young men, taking into account their ethnic differences. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal = Siberian medical journal*. 2018;152(1):28–33. (In Russ.)
3. Arzhakova L.I., Garmaeva D.K., Vinokurova S.P. et al. Features of somato-metric and genitometric indicators of young men of the Republic of Sakha (Yakutia). *Morfologicheskie vedomosti = Morphological proceedings*. 2021;29(4):40–46. (In Russ.)
4. Yurtaykina M.N., Chairkin I.N., Mishechkin M.M. et al. Physical development of young men of ethno-territorial groups of the Republic of Mordovia. *Morfologicheskie vedomosti = Morphological proceedings*. 2022;30(1):18–26. (In Russ.)
5. Certificate of state registration of the database No. 2018621799 / Kalmin O. V., Galkina T. N. *Anthropometry of youthful people of the Penza region*. November 16, 2018. (In Russ.)

6. Bunak V.V. *Antropometriya: prakticheskiy kurs = Anthropometry: Practical course*. Moscow: Uchpedgiz, 1941:368. (In Russ.)
7. Sapin M.R., Nikityuk B.A. Anthropological approaches to human anatomy. *Morfologiya = Morphology*. 1992;(5):7–18. (In Russ.)
8. Tegako L.I., Kmetinskiy E. *Antropologiya = Anthropology*. Moscow: Novoe znanie, 2004:400. (In Russ.)
9. Pashkova I.G., Gayvoronskiy I.V., Nikityuk D.B. *Somatotip i komponentnyy sostav tela vzroslogo cheloveka = Somatotype and component composition of the body of an adult*. Saint Petersburg: SpetsLit, 2019:159. (In Russ.)
10. Nikityuk D.B., Nikolenko V.N., Khayrullin R.M. et al. Anthropometric method and clinical medicine. *Zhurnal anatomii i gistopatologii = Anatomy and histopathology journal*. 2013;2(2):10–14. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Олег Витальевич Калмин

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анатомии
человека, Медицинский институт,
Пензенский государственный
университет (Россия, г. Пенза,
ул. Красная, 40)

E-mail: kalmin_ov@pnzgu.ru

Oleg V. Kalmin

Doctor of medical sciences, professor,
head of the sub-department of human
anatomy, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

Данила Александрович Лукьяненко

старший преподаватель кафедры
анатомии человека, Медицинский
институт, Пензенский
государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: lukjanenkodanila@yandex.ru

Danila A. Luk'yanenko

Senior lecturer of the sub-department
of human anatomy, Medical Institute,
Penza State University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию / Received 10.04.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 31.05.2023

Принята к публикации / Accepted 11.06.2023