

© И. В. Аверьянова, 2018
УДК 572.5-055.1-053.6(571.65)

И. В. Аверьянова

ВЕКТОР СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ У ЮНОШЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПРОЖИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Лаборатория физиологии экстремальных состояний (руков. темы — чл.-кор. РАН А. Л. Максимов).
ФГБУН НИЦ «Арктика» ДВО РАН, г. Магадан

Цель — выявление и анализ вектора изменчивости основных соматометрических показателей физического развития у молодых людей Магаданской области с различным сроком проживания на ее территории.

Материал и методы. У 1628 юношей в возрасте от 17 до 21 года изучены соматометрические характеристики (длина и масса тела, окружность грудной клетки); индексы: массы тела, Пинье, пропорциональности телосложения; а также общее количество жира методом импедансометрии.

Результаты. Установлено, что в ряду от нулевого к 3-му поколению отмечается значимая динамика практически всех соматометрических показателей и их расчетных индексов. Установлены изменения и в пропорции строения тела современных юношей — представителей 3-го поколения, что наиболее четко проявляется увеличением длины нижних конечностей относительно корпуса.

Выводы. Проведенные исследования свидетельствуют о продолжающихся процессах секулярного тренда на территории Магаданской области, что отличает данную популяцию от представителей других регионов, где сообщают о стабилизации ростовых процессов у современной молодежи.

Ключевые слова: юноши-европеиды, физическое развитие, секулярный тренд, Магаданская область

Показатели физического развития могут быть использованы в качестве индикатора состояния питания, уровня жизни [12, 28], здоровья и благополучия жителей данной страны, а также могут отражать состояние социально-экономического развития и качество системы здравоохранения в целом [11]. Базовые характеристики ростовых процессов, такие как длина и масса тела, окружность грудной клетки, представляют собой итог эволюционного развития человека, а их вариабельность является отражением пластичности процесса онтогенеза [3]. Существует мнение, что главная особенность ростовых процессов человека заключается в его «экологической чувствительности» — экологической чувствительности к широкому спектру воздействий окружающей среды [23]. В этой связи длина тела в силу своей «эко-чувствительности» может рассматриваться как основной критерий уровня здоровья населения и качества среды, как «чувствительный индикатор состояния общества» [2], как показатель общего благополучия, здоровья и даже нравственного состояния общества [26]. В настоящее время в экономической науке длина тела широко используется и признается в качестве

полезной меры человеческого благосостояния [25]. Вариации изменчивости соматометрических характеристик позволили биологам, антропологам и специалистам Всемирной организации здравоохранения сделать вывод, что внешние факторы (питание, экологическая обстановка, климатические характеристики и т.д.) в большей степени являются причинами для изменения показателей длины тела [13, 32], так как генетический пул популяции вряд ли может измениться в течение коротких периодов времени (30–70 лет) [29]. Важная роль в контексте таких исследований отводится изучению длины тела как «генетически контролируемого длительного процесса адаптации в онтогенезе» [34], при этом идея о том, что ростовой показатель является адаптивной возможностью *Homo Sapiens*, встречается практически во всех текстах о биологической адаптации человека [17].

Особую актуальность исследования физического развития приобретают в настоящее время, поскольку как в разных странах мира [13, 14, 18], так и на территории нашей страны [5] отмечаются разнонаправленные тенденции изменчивости морфофункциональных показателей.

Сведения об авторе:

Аверьянова Инесса Владиславовна (e-mail: Inessa1382@mail.ru), лаборатория физиологии экстремальных состояний, ФГБУН НИЦ «Арктика» ДВО РАН, 685000, г. Магадан, пр. Карла Маркса, 24

Цель настоящего исследования — выявление векторов изменчивости основных соматометрических показателей физического развития у молодых людей Магаданской области с различным сроком проживания на ее территории.

Материал и методы. Методом случайной выборки были обследованы 1628 юношей в возрасте от 17 до 21 года, постоянных жителей Магаданской области, являющихся студентами Северо-Восточного государственного университета (г. Магадан). В зависимости от продолжительности проживания на территории Магаданской области все обследованные юноши были разделены на 4 группы. В 1-ю группу (n=62) вошли приезжие мигранты-европеоиды из центральных районов страны, характеризующиеся непродолжительным сроком проживания на Севере (в среднем $7,1 \pm 1,3$ года). Эта группа обозначена как «нулевое поколение». Во 2-ю группу были включены уроженцы Магаданской области в 1-м поколении из числа европеоидов, но у которых родители являлись мигрантами (n=918). В 3-ю группу вошли молодые люди — уроженцы во 2-м поколении (n=582), у которых родители уже являлись уроженцами Магаданской области в 1-м поколении. 4-я группа — студенты с самым продолжительным сроком проживания в условиях Магаданской области, являющиеся представителями только начинающейся формироваться популяции (ввиду «относительной молодости» данного региона) — это юноши 3-го поколения (n=66), у которых родители относятся к представителям 2-го поколения. Все исследования были проведены в период с 2005 по 2017 г.

У всех обследуемых юношей проводили измерение основных соматометрических показателей: длины и массы тела, окружности грудной клетки с использованием медицинского ростомера и весов. Индекс Пинье (ИП, усл. ед.), характеризующий крепость телосложения, определяли по формуле: $ИП = \text{длина тела} - (\text{масса тела} + \text{окружность грудной клетки})$. Также вычисляли индекс пропорциональности телосложения (ИПТ, %) по формуле: $ИПТ = (\text{длина тела} - \text{рост сидя}) / \text{рост сидя} \times 100$. При величине этого показателя в пределах 87–92% телосложение оценивали как пропорциональное, ИПТ <87% указывает на относительно малую длину ног обследуемых, ИПТ >92% — на большую длину ног. Индекс массы тела (ИМТ, кг/м²) рассчитывали по формуле: $ИМТ = (\text{масса тела} / (\text{длина тела, м})^2) \times 100$. Площадь поверхности тела (S, см²) определяли по формуле: $S = 71,84 \times \text{масса тела}^{0,425} \times \text{длина тела}^{0,725}$. Вычисляли также отношение массы тела к площади поверхности тела (кг/м²). Анализатором импедансного состава тела «Диамант-АИСТ» (ЗАО «Диамант», Россия) с использованием пакета программ «АИСТ» определяли общее содержание жира (в % от массы тела) в организме.

Исследование было выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации (2008). Протокол исследования был одобрен этическим комитетом медико-биологических исследований при СВНЦ ДВО РАН (№ 004/013 от 10.12.2013 г.). До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Полученные результаты подвергнуты статистической обработке с применением пакета прикладных программ Statistica 7.0. Проверку на нормальность распределения измененных переменных осуществляли на основе теста Шапиро—Уилка. Результаты параметрических методов обработки

представлены в виде среднего значения и его ошибки. Статистическую значимость различий определяли с помощью критерия Штеффеля. Критический уровень значимости (p) в работе принимали равным 0,05; 0,01; 0,001.

Результаты исследования. В таблице представлены основные соматометрические показатели юношей с различным сроком проживания на территории Магаданской области. В ходе анализа полученных данных выявлено, что в ряду от нулевого к 3-му поколению отмечается значимая динамика практически всех соматометрических показателей и их расчетных индексов. Массы тела, окружность грудной клетки и общее содержание жира в организме у представителей 3-го поколения на значимую величину были выше таковых у молодых людей других групп. Обследованные юноши 0-го и 3-го поколения не различались по длине тела, тогда как их сверстники 1-го и 2-го поколения характеризовались значимо более низкими величинами данного показателя. Отмечалось некоторое увеличение ИМТ у юношей 4-й группы, однако величины этого показателя находились в пределах нормативного диапазона у всех обследуемых. ИП имел более низкие значения также в группе представителей 3-го поколения, что отражает увеличение степени крепости телосложения. При этом значимо более низкими были показатели ИПТ у обследуемых 0-, 1-го и 2-го поколений, что свидетельствует о меньшей длине ног относительно туловища по сравнению с таковыми у юношей 3-го поколения. Также у представителей 3-го поколения были зафиксированы самые высокие показатели площади поверхности тела и отношение массы тела к площади поверхности тела.

Обсуждение полученных данных. Результаты, полученные в данной работе, указывают на то, что мигранты с наименьшим сроком проживания в условиях Северо-Востока России характеризовались высокими показателями длины тела, как и юноши 3-го поколения. Тогда как у обследованных юношей 1-го и 2-го поколений значение этого признака имело более низкие величины, что отражает U-образный тренд ростового показателя в ряду от 1-й к 4-й группе. Снижение длины тела у представителей 1-го поколения относительно обследуемых мигрантов, прибывших на территорию Магаданской области из более благоприятных в климатическом отношении регионов, возможно, обусловлено ухудшением условий как социально-экономического, так и климатогеографического характера. Дж. Таннер (1986) в своих исследованиях отмечал

взаимосвязь между влиянием неблагоприятных факторов в детском возрасте на ростовые процессы за счет снижения их размерности [26].

Выявлены и региональные особенности длины тела, полученные в настоящей работе. Судя по анализу данного показателя, юноши Магаданской области характеризуются самыми высокими ее числовыми величинами как в сравнении со сверстниками, обследованными на территории Российской Федерации, так и относительно юношей, проживающих в других странах. Так, средняя длина тела юношей, проживающих в г. Иваново, составила 172 ± 5 см; в г. Курске — $169,2 \pm 0,6$; в г. Ростов-на-Дону — $176,6 \pm 0,7$; г. Нарьян-Маре — $169,8 \pm 0,8$; в г. Улан-Удэ — $175,9$ ($171,8; 182,5$); в г. Красноярске — $176,7 \pm 0,5$; в г. Нижнем Новгороде — $175,8 \pm 0,6$; в г. Саратове — $175,9 \pm 0,6$ [5]. Из приведенных данных видно, что длина тела у юношей г. Магадана несколько выше, чем у их сверстников из других городов России. При этом средняя длина тела 17–18-летних юношей Китая (г. Пекин) (авторы указывают, что полученные результаты соответствуют окончательному росту взрослого человека, что в полной мере согласуется с данными настоящего исследования) составила $175,4$ см [12], что несколько ниже, чем у их американских сверстников, у которых длина тела равнялась $176,3$ см [18], но больше, чем у 17-летних юношей, обследованных в европейских странах, находящихся на той же широте, как и г. Пекин, таких как Франция ($174,1$ см) [14], Италия ($174,48$ см) и Испания ($175,3$ см), и значительно выше, чем у молодых людей того же возраста, проживающих в Японии ($170,5$ см) [12]. Полученные результаты указывают на то, что для юношей г. Магадана характерны самые высокие показатели длины тела, что в целом отличает их от ряда других популяций, проживающих в различных субъектах России и других странах.

Тенденция увеличения длины тела у юношей с наиболее продолжительным стажем проживания (3-е поколение) может быть объяснена исходя из следующих позиций. Во-первых, в настоящее время увеличение ростового показателя у современных молодых жителей рассматривается как отражение разворачивающегося прогресса цивилизации, положительная динамика этой соматометрической характеристики является при этом хорошим маркером данной тенденции [31] и широко используется в социолого-экономических исследованиях как мера человеческого благосостояния [25]. Данные положения находят некоторые подтверждения и в настоящем исследовании, так как наиболее высокие темпы увеличения длины тела были зафиксированы у представителей 3-го поколения, которые родились в 2000-х годах, когда в нашей стране, как и на территории Магаданской области в частности, наметились тенденции улучшения социального и экономического развития [4].

Однако в литературе описаны факты компенсационного эффекта увеличения длины тела, отмечающиеся

Соматометрические показатели юношей с различным сроком проживания в условиях Северо-Востока России ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Изучаемый показатель	Обследованная группа				Уровень значимости различий между группами, p						
	1-я, n=62	2-я, n=918	3-я, n=582	4-я, n=66	1-2	2-3	3-4	1-3	1-4	2-4	
Масса тела, кг	$69,1 \pm 1,3$	$68,1 \pm 0,4$	$67,7 \pm 0,4$	$73,2 \pm 1,5$	0,79	0,99	<0,001	0,80	<0,05	<0,001	
Общее содержание жира, %	$10,1 \pm 0,6$	$11,10 \pm 0,20$	$10,70 \pm 0,20$	$12,9 \pm 0,6$	0,65	0,74	<0,001	0,88	<0,001	<0,001	
Длина тела, см	$179,4 \pm 0,8$	$177,8 \pm 0,4$	$178,5 \pm 0,3$	$180,8 \pm 0,9$	<0,05	0,36	<0,001	0,82	0,13	<0,001	
Окружность грудной клетки, см	$89,7 \pm 0,6$	$90,30 \pm 0,20$	$90,4 \pm 0,3$	$93,5 \pm 0,4$	0,74	0,65	<0,001	0,95	<0,001	<0,001	
Индекс Пинье, усл. ед.	$23,0 \pm 1,7$	$21,2 \pm 0,5$	$22,2 \pm 0,6$	$13,2 \pm 1,9$	0,95	0,61	<0,001	0,98	<0,001	<0,001	
Индекс пропорциональности телосложения, %	$91,1 \pm 0,6$	$91,00 \pm 0,20$	$91,40 \pm 0,20$	$95,6 \pm 0,6$	0,98	0,45	<0,001	0,98	<0,001	<0,001	
Площадь поверхности тела, см ²	$18\ 678 \pm 177$	$18\ 449 \pm 51$	$18\ 449 \pm 62$	$19\ 370 \pm 166$	0,57	0,93	<0,001	0,74	<0,001	<0,001	
Индекс массы тела, кг/м ²	$21,3 \pm 0,4$	$21,30 \pm 0,10$	$21,20 \pm 0,10$	$21,9 \pm 0,3$	0,98	0,81	<0,05	0,95	0,16	<0,05	
Отношение массы тела к площади поверхности тела, кг/м ²	$36,8 \pm 0,4$	$36,80 \pm 0,10$	$36,50 \pm 0,10$	$37,3 \pm 0,3$	0,96	0,96	<0,001	0,87	0,15	0,06	

Примечание. 1-я группа — нулевое поколение; 2-я группа — 1-е поколение; 3-я группа — 2-е поколение; 4-я группа — 3-е поколение (объяснения в тексте).

в популяциях, в которых изначально социально-экономические условия были неблагоприятными. Тенденции секулярного тренда особенно интенсивно наблюдаются в наиболее отсталых и наименее развитых группах населения и/или социальных слоев, при этом, чем ниже исходное значение признака в популяции, тем интенсивнее его компенсация [33, 34]. Также отмечается, что компенсаторный рост может быть связан с систематическим недоеданием [20]. Данные положения могут быть следствием того, что в 90-е годы за счет так называемого «охлаждения» государственного подхода в отношении северных территорий, совпавшего с переходом России к рыночным отношениям, произошел экономический спад регионов Дальнего Востока в целом и Магаданской области, в частности [4]. Эти последние обстоятельства могут являться определенным объяснением столь выраженной динамики увеличения длины тела у современных юношей (представителей 3-го поколения), величины которой превосходят аналогичные показатели у юношей, обследованных как в других регионах России, так и в других странах.

Анализ массы тела и окружности грудной клетки выявил увеличение данных показателей у юношей 3-го поколения. Однако эти изменения, наряду с увеличением длины тела, не приводят к формированию астенического соматотипа, что характерно для некоторых популяций нашей страны [3]. Данный факт подтверждается снижением величины ИП, что свидетельствует об увеличении крепости телосложения юношей 4-й группы.

ИМТ — это широко используемый в мировой практике показатель, отражающий состояние энергетического запаса в организме человека и связанный со степенью ожирения. При этом ИМТ рекомендован ВОЗ в качестве индикатора относительного риска развития сахарного диабета II типа и сердечно-сосудистых заболеваний [15, 21].

Настоящее исследование показало, что у представителей 4-й группы величины ИМТ, как и у юношей первых трех групп, находились в пределах нормативных вариаций для данного признака. Тем не менее, у юношей этой группы (3-е поколение) отмечалось увеличение окружности грудной клетки с одновременным повышением длины тела, массы тела и общего содержания жира в организме. При этом наблюдаемое увеличение жирового компонента тела не выходило за пределы нормативного диапазона [22], что

не соответствует общемировой тенденции о том, что в последние десятилетия во многих развитых странах секулярный тренд длины тела уже не прогрессирует, в то время как масса тела продолжает расти, что приводит к ожирению [6–10, 16, 24].

Параллельно с увеличением длины тела и окружности грудной клетки выявлены особенности пропорций тела современных юношей — представителей 3-го поколения, что наиболее четко проявляется увеличением длины ног у юношей относительно их корпуса. Полученные в настоящем исследовании результаты согласуются с данными других авторов, которые отмечают, что изменения длины тела в рамках секулярного тренда, как правило, происходят за счет изменений длины ног [27] и, главным образом, в первые два года жизни [19]. При этом обратная тенденция, согласно которой увеличение длины тела происходит за счет относительного укорочения длины ног и удлинения туловища, рассматривается как показатель неблагоприятных условий роста в предпубертатный период онтогенеза [7].

Увеличение S и отношения массы тела к S в ряду от 0-го к 3-му поколению может рассматриваться как неблагоприятная тенденция соматометрических перестроек, приводящая к напряжению механизмов терморегуляции в условиях холода [1] за счет увеличения поверхностных размеров тела, что, в свою очередь, приводит к повышению теплоотдачи [21].

Учитывая тот факт, что термин «секулярный тренд» подразумевает тренд роста и развития и определяется как «изменения в росте и развитии последующих поколений, живущих в одной и той же территории» [30], можно говорить о проявлении этих особенностей и в настоящем исследовании. При этом отчетливо выраженная положительная изменчивость ростовых показателей была отмечена у юношей 3-го поколения, т.е. у группы, характеризующейся наиболее продолжительным стажем проживания в условиях Северо-Востока России, представители которой были рождены в 2000-х годах.

Таким образом, проведенный сравнительный анализ показателей физического развития у юношей, различающихся по срокам проживания на территории Магаданской области, а также рожденных в различные десятилетия показал, что современные молодые люди превосходят своих сверстников с менее продолжительным сроком проживания по большинству антропометрических характеристик. Установлена региональная осо-

бенность в формировании соматометрического статуса юношей г. Магадана, выражающаяся наибольшими величинами длины тела в сравнении со сверстниками из различных субъектов Российской Федерации, а также других стран. Параллельно с отмеченной изменчивостью соматометрических характеристик были установлены изменения в пропорциях тела, что проявлялось выраженным увеличением длины ног, а также крепости телосложения у юношей 3-го поколения.

В целом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о продолжающихся процессах секулярного тренда у молодых жителей Магаданской области, что отличает данную популяцию от юношей, проживающих в других регионах, где исследователи сообщают о стабилизации ростовых процессов у современной молодежи в большинстве стран мира [3].

Финансирование: НИЦ «Арктика» ДВО РАН.

Авторы сообщают об отсутствии в статье конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянова И. В., Максимов А. Л., Вдовенко С. И. Динамика некоторых соматометрических показателей у молодых жителей Северо-Востока России за период 1975–2014 гг. // Морфология. 2016. Т. 150, вып. 5. С. 58–62 [Aver'yanova I. V., Maksimov A. L., Vdovenko S. I. Current tendencies observed in morpho-functional processes in young residents of north-eastern russia (1975–2014) // Morfologiya. 2016. Vol. 150, № 5. P. 58–62. In Russ.].
2. Баранов А. И. Социальные аспекты экологии человека // Проблемы экологии человека. М.: Наука, 1986. С. 22–32 [Baranov A. I. Social aspects of human ecology. Problems of human ecology. M.: Nauka, 1986. P. 22–32. In Russ.].
3. Година Е. З. Секулярный тренд: итоги и перспективы // Физиология человека. 2009. № 6. С. 128–135 [Godina E. Z. Secular trend: results and prospects // Fiziologiya cheloveka. 2009. Vol. 6. P. 128–135. In Russ.].
4. Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г., утвержденная Правительством РФ 28 декабря 2009 г. № 2094 [Strategy for socio-economic development of the Far East and the Baikal region for the period till 2025, approved by the Government of the Russian Federation of 28 December 2009. Vol. 2094].
5. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации // Сб. материалов. Вып. VI. Под ред. А. А. Баранова, В. Р. Кучмы. М.: ПедиатрЪ, 2013. 192 с. [Physical development of children and adolescents of the Russian Federation // Sbornik materialov. Vyp. VI. Pod. red. A. A. Baranov, V. R. Kuchma. M.: Peditr, 2013. 192 p. In Russ.].
6. Bogin B. Patterns of human growth. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. 267 p.
7. Bogin B. A., Varela-Silva M., Leg Length, Body Proportion, and Health: A Review with a Note on Beauty // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2010. Vol. 7 (3). P. 1047–1075.
8. Cameron N., Bogin B. Human Growth and Development (2nd ed.). London: Academic Press, 2012. P. 285–293.
9. Cardoso H. F., Caninas M., Secular trends in social class differences of height, weight and BMI of boys from two schools in Lisbon, Portugal (1910–2000) // Econ. Hum. Biol. 2010. Vol. 8. P. 111–120.
10. Cardoso H. F., Padez C., Changes in height, weight, BMI and in the prevalence of obesity among 9- to 11-year-old affluent Portuguese schoolboys, between 1960 and 2000 // Ann. Hum. Biol. 2008. Vol. 35. P. 624–638.
11. Eaton D. K., Kann L., Kinchen S., Shanklin S. et al. 2012. Youth risk behavior surveillance—United States // Morb. Mortal. Wkly. Rep. Surveill. Summ. 2011. Vol. 61, № 4. P. 1–162.
12. Fan W., Qian Y. Long-term health and socioeconomic consequences of early-life exposure to the 1959–1961 Chinese Famine // Soc. Sci. 2015. Vol. 49. P. 53–69.
13. Haas J. D., Campirano F. Interpopulation variation in height from 7 to 18 years of age // Food Nutr. Bull. 2006. Vol. 27, № 4. P. 212–S223.
14. Herpin N. Love, careers, and heights in France // Econ. Hum. Biol. 2005. Vol. 3. P. 420–449.
15. Kinge J. M. Body mass index and employment status: a new look // Econ. Hum. Biol. 2016. Vol. 22. P. 117–125.
16. Komlos J., Lauderdale B. E., The mysterious trend in American heights in the 20th century // Ann. Hum. Biol. 2007. Vol. 34. P. 206–215.
17. Lasker G. W. Human biological adaptability // Science. 1969. Vol. 166. P. 1480–1486.
18. McDowell M. A., Fryar C. D., Ogden C. L., Anthropometric reference data for children and adults: United States, 1988–1994. In: Data from the National Health Survey Vital and // Health Statistics. 2009. Vol. 11. P. 1–68.
19. Moradi A. Nutritional status and economic development in sub-Saharan Africa, 1950–1980 // Econ. Hum. Biol. 2010. Vol. 8. P. 16–29.
20. Morgan S. L., Richer and taller: stature and living standards in China, 1979–1995 // Chin. J. 2000. Vol. 44. P. 1–39.
21. Ortega F. B., Sui X., Lavie C. J., Blair S. N. Body-mass index, the most widely used but also widely criticized index: would a criterion standard measure of total body fat be a better predictor of cardiovascular disease mortality? // Mayo Clin. Proc. 2016. Vol. 91. P. 443–455.
22. Robergs R. A., Roberts S. O. Exercise physiology. Exercise, performance, and clinical application. St. Louis: Mosby — Year Book, 1997. 287 p.
23. Schell L. M., Knutson K. L., Bailey S. Environmental effects on growth // Human Growth and Development, 2nd edition. New York: Academic Press, 2012. P. 245–286.
24. Smpokos E. A., Linardakis M., Papadaki A., Kafatos A. Secular changes in anthropometric measurements and blood pressure in children of Crete, Greece, during 1992/93 and 2006/07 // Prev. Med. 2011. Vol. 52. P. 213–217.
25. Steckel R. H. Heights and human welfare: recent developments and new directions // Explor. Econ. Hist. 2009. Vol. 46. P. 1–23.

26. Tanner J.M. Growth as a measure of the nutritional and hygienic status of a population // *Horm. Res.* 1992. Vol. 38, №1. P. 106–115.
27. Tanner J.M. Growth as a mirror of the condition of society: Secular trends and class distinctions // *Pediatrics Int.* 1986. Vol. 296 №1. P. 96–103.
28. Tanner J.M., Hayashi T., Preece M.A. Cameron N. Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and with Japanese Americans // *Ann. Hum. Biol.* 1982. Vol. 9. P. 411–423.
29. Tobias P.V. On the increasing stature of the Bushmen // *Anthropos.* 1962. Vol. 57. P. 801–810.
30. Ulijaszek S.J., Johnston F.E., Preece M.A. The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. Cambridge University Press, 1998. 497 p.
31. Vignerova J., Brabec M., Blaha P. Two centuries of growth among Czech children and youth // *Econ. Hum. Biol.* 2006. Vol. 4. P. 237–252.
32. WHO Multicentre Growth Reference Study Group Assessment of differences in linear growth among populations in the who multicentre growth reference study // *Acta Pædiatr. Suppl.* 2006. Vol. 65, №450. P. 56–65.
33. Wolanski N. Secular trend, secular changes, or long-term adaptational fluctuations? // *Acta Med. Auxologica.* 1985. Vol. 17. P. 7–19.
34. Wolanski N., Malik S.L. Human ecology: the need for a new emerging science // *Stud. Hum. Ecol.* 1984. Vol. 5. P. 7–13.

Поступила в редакцию 03.09.2017
Получена после доработки 24.10.2017

VECTOR OF SOMATOMETRIC CHANGES IN YOUTHS WITH DIFFERENT PERIODS OF RESIDENCE IN THE NORTH-EAST OF RUSSIA

I. V. Aver'yanova

Objective — to detect and examine the vector of changes in basic somatometric parameters of physical development in young male residents of Magadan region depending on the duration of residence in the territory.

Materials and methods. Somatometric characteristics (body length and mass, chest circumference); Body Mass Index, Pignet Index, body constitution proportionality index, as well as body total fat measured using impedancemetry were studied in 1628 youths aged 17 to 21 years.

Results. Significant dynamics of nearly all somatometric parameters and their estimated indices was detected in a row from the zero to the third generation. Besides, changes in the body proportions were found in modern youths which represent the third generation, that were most clearly manifested by the increase of lower extremities length in relation to the body length.

Conclusions. The studies performed indicate the continuing processes of secular trend on the territory of Magadan region, which distinguishes the current population from the representatives of other regions, where stabilization of the growth processes in modern youth is reported.

Key words: *Caucasian youths, physical development, secular trend, Magadan region*

Laboratory of Physiology of Extreme States, Federal «Arktika» Scientific Research Center, Russian Academy of Sciences Far-eastern Branch, 24, Karla Marksa Prospekt, Magadan 685000