

© И. В. Аверьянова, А. Л. Максимов, С. И. Вдовенко, 2016  
УДК 572.7(571.65)

*И. В. Аверьянова, А. Л. Максимов, С. И. Вдовенко*

## ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У МОЛОДЫХ ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ ЗА ПЕРИОД 1975–2014 ГГ.

Лаборатория физиологии экстремальных состояний (зав. — чл.-кор. РАН А. Л. Максимов), Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, г. Магадан

Проведено сравнительное исследование основных морфофункциональных показателей уроженцев первого–второго поколения Северо-Востока России из числа европеоидов и юношей-аборигенов, обследованных в 2009 г. (392 юноши 17–19 лет) и 2014 г. (265 юношей того же возраста). В исследованиях, проведенных в 2009 г. между группами аборигенов и уроженцев-европеоидов Магаданской области, выявлены статистически значимые различия практически по всем изучаемым соматометрическим характеристикам; тогда как в 2014 г. различия по основным антропометрическим показателям между представителями двух этнических групп были отмечены лишь относительно показателей длины тела, росту сидя, окружности грудной клетки и общего содержания жира в организме. Полученные данные свидетельствуют о сближении среднестатистических соматометрических показателей между современными аборигенами и уроженцами Северо-Востока России на фоне конвергентного типа адаптации.

**Ключевые слова:** соматометрические показатели, аборигены европеоиды, Северо-Восток России

Исследованию человека в условиях Севера за последние 40 лет посвящены значительное число исследований, но при этом сравнительные соматометрические характеристики жителей-аборигенов и пришлых жителей Северо-Востока России изучены недостаточно [1, 2, 7, 24, 25]. Известно, что приобретение устойчивости к действию климато-географических условий у малочисленных народов Севера сопровождалось формированием конституционально-морфологических изменений. Такие особенности морфофункционального состояния описаны Н. А. Агаджаняном, как «эколого-физиологический портрет» [2], и Т. А. Алексеевой, как «арктический адаптивный тип» [3]. Этнические особенности данного «морфотипа» заключаются в адекватности экологически сбалансированной жизнедеятельности коренных народов Севера со всеми элементами окружающей биосферы [13].

Целью данного исследования явилось сравнительное изучение соматометрических характеристик аборигенов Северо-Востока России и уроженцев этого региона в первом—втором поколении из числа европеоидов, обследованных в 2009 и 2014 г. и сравнение их с данными прошедшего 40-летнего периода (1975–2014 гг.).

**Материал и методы.** Для решения поставленной цели в 2009 г. методом случайной выборки были обследованы 392 юноши 17–19 лет, уроженцы Магаданской области, из

которых 356 человек — европеоиды, укорененные представители Севера в первом—втором поколении, у которых родители являлись мигрантами, прибывшими на Северо-Восток России в XX столетии, и 36 человек — аборигены (эвены, коряки). В 2014 г. было проведено аналогичное исследование, в котором были обследованы 227 юношей-европеоидов и 38 юношей-аборигенов. Все испытуемые на момент обследования являлись студентами с сопоставимыми условиями жизни и уровнем двигательной активности, которые не предъявляли жалоб к состоянию здоровья.

Для изучения 40-летней динамики соматометрических параметров полученные результаты сравнивали с опубликованными архивными данными лаборатории экологической физиологии НИЦ «Арктика» ДВО РАН [16, 17].

У обследуемых общепринятыми методами определяли основные соматометрические показатели: длину и массу тела, рост сидя и окружность грудной клетки (ОГК). По этим данным рассчитывали индекс Пинье (ИП, усл. ед.), характеризующий крепость телосложения, индекс пропорциональности телосложения (ПТ, %), который отражает соотношение длины тела к длине ног [20]. С помощью анализатора импедансного состава тела «Диамант-АИСТ» (ЗАО «Диамант», Россия) с использованием пакета программ «АИСТ» определяли общее содержание жира (% от массы тела) в организме. Площадь тела ( $S$ , см<sup>2</sup>) рассчитывали по формуле Дюбуа с дальнейшим вычислением отношения массы тела к площади поверхности тела ( $Mt/S$ , кг/м<sup>2</sup>).

Обследование юношей проводили в помещении с температурой 19–21 °С в первой половине дня. Исследование было выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом медико-биологических исследований при СВНЦ ДВО РАН (№ 004/013 от 10.12.2013 г.). До включения

### Сведения об авторах:

Аверьянова Инесса Владиславовна (e-mail: [Inessa1382@mail.ru](mailto:Inessa1382@mail.ru)), Максимов Аркадий Леонидович (e-mail: [arktika@online.magadan.su](mailto:arktika@online.magadan.su)), Вдовенко Сергей Игоревич (e-mail: [Xander2013@yandex.ru](mailto:Xander2013@yandex.ru)), лаборатория физиологии экстремальных состояний, Научно-исследовательский центр «Арктика», 685000, г. Магадан, пр. Карла Маркса, д. 24

в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Обработку полученного материала производили с использованием пакета прикладных программ Statistica 7.0. Вычисляли средние величины показателей ( $\bar{x}$ ) и их ошибки ( $s_{\bar{x}}$ ). Статистическую значимость различий оценивали по t-критерию Стьюдента для независимых выборок при условии нормальности распределения, определяемой с помощью теста Колмогорова—Смирнова. Критический уровень значимости при  $P \leq 0,05$  [5].

**Результаты исследования.** Молодые люди из представителей аборигенного населения Северо-Востока России, обследованные в 2009 г., имеют ряд отличительных особенностей в морфофункциональном статусе в сравнении с группой молодых людей из числа европеоидов (табл. 1). Так, группа юношей-аборигенов характеризовалась более низкими показателями длины и массы тела, роста сидя и окружности грудной клетки. Тогда как у испытуемых-аборигенов, обследованных в 2014 г., были отмечены лишь более низкие величины длины и массы тела, роста сидя с более высокими показателями общего содержания жира в организме.

Обследуемые в 2009 г. юноши-европеоиды по сравнению со своими сверстниками-аборигенами отличались большей площадью поверхности тела (Мт/S) и относительной длиной ног (ПТ), тогда как в 2014 г. отличий по этим показателям между изучаемыми группами не наблюдалось (см. табл. 1). Наибольшее число статистически

значимых отличий по основным соматометрическим показателям между группами аборигенов и европеоидов было зафиксировано в 2009 г. (6 из 7), а наименьшее — в 2014 г. (4 из 7). В период с 2009 по 2014 г. в группе европеоидов заметно значимое увеличение лишь ОГК. Тогда как юноши-аборигены, обследованные в 2014 г., характеризуются статистически значимо более высокими показателями массы тела, длины тела, ОГК и общего содержания жира в организме относительно испытуемых 2009 г. Это, в свою очередь, привело к увеличению в группе аборигенов отношения массы тела к площади поверхности тела и индекса ПТ.

Следующий этап данной работы был посвящен изучению динамики основных соматометрических показателей и индексов у уроженцев и аборигенных жителей Северо-Востока России, обследованных в 1975, 1991, 2005, 2009 и 2014 г. (табл. 2).

Как показывает сравнительный анализ, за период с 1975 по 1991 г. как аборигенные жители, так и обследованные юноши-европеоиды практически не различались по основным соматометрическим показателям. С 1975 по 2009 г. у аборигенов длина тела статистически значимо увеличилась на 6,0 см, масса тела снизилась на 3,9 кг и ОГК уменьшилась на 4,8 см. У юношей-

Таблица 1

Соматометрические характеристики юношей г. Магадана, обследованных в 2009 и 2014 г.

Исследуемые показатели	Группы, обследованные в 2009 г.		Уровень значимости различий между группами, обследованными в 2009 г.	Группы, обследованные в 2014 г.		Уровень значимости различий между группами, обследованными в 2014 г.	Уровень значимости различий между европеоидами, обследованными в 2009 и 2014 г.	Уровень значимости различий между аборигенами, обследованными в 2009 и 2014 г.
	Европеоиды	Аборигены		Европеоиды	Аборигены			
Масса тела, кг	70,0±0,7	59,3±1,3	P<0,001	71,1±0,9	67,9±2,1	P=0,16	P=0,48	P<0,001
Общее содержание жира, %	12,6±0,3	12,2±0,6	P=0,38	12,0±0,3	13,9±0,6	P<0,05	P=0,16	P<0,05
Длина тела, см	178,5±0,5	169,6±0,4	P<0,001	179,5±0,5	175,2±0,9	P<0,001	P=0,16	P<0,001
Рост сидя, см	92,8±0,3	90,1±0,5	P<0,001	92,30±0,20	90,3±0,6	P<0,001	P=0,17	P=0,79
Окружность грудной клетки, см	90,4±0,5	86,8±0,8	P<0,001	92,9±0,4	90,4±1,2	P<0,05	P<0,001	P<0,05
МТ/S, кг/м <sup>2</sup>	37,30±0,20	35,7±0,4	P<0,001	37,50±0,20	37,0±0,5	P=0,43	P=0,47	P<0,05
ПТ, %	93,4±0,4	86,7±1,4	P<0,001	94,3±0,3	94,1±0,6	P=0,76	P=0,07	P<0,001

Примечание. МТ — масса тела; S — площадь поверхности тела; ПТ — индекс пропорциональности телосложения.

Таблица 2

## Соматометрические показатели у европеоидов и аборигенов Северо-Востока России за 40-летний период

Изучаемые показатели	Группа обследуемых									
	Аборигены					Европеоиды				
	1975 г. (n=145)	1991 г. (n=23)	2005 г. (n=30)	2009 г. (n=35)	2014 г. (n=40)	1975 г. (n=87)	1991 г. (n=45)	2005 г. (n=262)	2009 г. (n=356)	2014 г. (n=110)
Длина тела, см	163,6	165,7±0,9	169,1±1,2	169,6±0,4	175,2±0,9	174,2±0,7	175,8±0,8	178,5±0,4	178,5±0,5	179,5±0,5
Масса тела, см	63,7	63,5±1,4	59,3±1,5	59,3±1,3	67,9±2,1	65,1±0,8	67,9±1,4	67,6±0,6	70,0±0,7	71,1±0,9
Окружность грудной клетки, см	91,6	нет данных	87,6±1,2	86,8±0,8	90,4±1,2	90,1	нет данных	91,1±0,4	90,4±0,5	92,9±0,4
МТ/S, кг/м <sup>2</sup>	37,1	37,5±0,5	35,0	35,7±0,4	37,0±0,6	36,5	37,0±0,3	36,50±0,20	37,30±0,20	37,50±0,20
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	23,8	23,8±0,4	20,7±0,4	20,7±0,5	22,0±0,5	21,5	21,7±0,2	21,20±0,20	21,9±0,3	22,10±0,20

Примечание. МТ — масса тела; S — площадь поверхности тела; ИМТ — индекс массы тела.

европеоидов за период с 1975 по 2009 г. длина тела увеличилась на 4,3 см, масса — на 4,9 кг, ОГК — на 0,3 см.

Из приведенных данных видно, что за исследуемый период времени у молодых людей двух этнических групп отмечается значимая динамика практически всех изучаемых характеристик.

Обсуждение полученных данных. Исходя из результатов собственных исследований и данных литературы, известно [4, 10, 16, 17, 18], что у жителей-аборигенов имеются свои особенные отличительные черты — «морфотипа», которые проявляются формированием определенного соматотипа (уменьшение габаритных размеров тела, увеличение плотности и крепости телосложения), типа метаболизма (преобладание белково-жирового типа обмена веществ, лактозной интолерантности), химического состава крови, отличия в уровне функционирования сердечно-сосудистой, дыхательной, иммунной, гормональной систем. Согласно современным представлениям, адаптация к среде обитания — процесс, основанный на формировании обратных связей. Популяция в ходе приспособления модифицирует среду обитания, а измененная среда, в свою очередь, задает новые векторы изменений самой популяции [8, 9]. В этой связи можно полагать, что функциональные фенотипические изменения, происходящие в процессе адаптации к условиям окружающей среды, могут иметь свои особенности не только у аборигенного населения, но и в большей степени у пришлых популяций, включая уроженцев Севера из числа европеоидов в первом поколении и последующих.

Исследование антропометрических характеристик в группе юношей-европеоидов и аборигенных представителей Северо-Востока России выявило, что по длине, массе тела, росту сидя и ОГК имеются статистически значимые различия у групп, обследованных в 2009 г., при этом более высокие значения показателей отмечены среди уроженцев из числа европеоидов. Тогда как в исследовании 2014 г. было выявлено, что юноши-аборигены уступают сверстникам-европеоидам лишь по показателям длины тела и ОГК, росту сидя, но при этом не различаются по показателям массы тела. Установлено, что молодые люди, обследованные в 2009 г., не различаются по содержанию общего жира в теле, тогда как в 2014 г. в группе аборигенов отмечались более высокие величины данного показателя за счет положительной динамики в изучаемом временном интервале у представителей данной популяции. При этом у обследуемых всех групп значение этого показателя оказалось ниже физиологической нормы, которая составляет 15,0% [26]. Хорошо известно об особой функциональной роли повышенной толщины подкожного жирового слоя в условиях адаптации к холоду, что подтверждается более высокими значениями жировой массы у аборигенных популяций Якутии, Северной Америки по сравнению с пришлыми жителями [6, 21, 22]. В то же время, имеются исследования, указывающие на снижение в современных условиях жизнедеятельности содержания жира в организме аборигенного населения различных регионов России [9, 13, 19], что также прослеживается в представленном исследовании.

Обследуемые в 2009 г. юноши-европеоиды относительно своих сверстников аборигенов характеризовались большей площадью поверхности тела, МТ/S, а также относительной дли-

ной ног (ПТ), тогда как в 2014 г. различий по этим показателям между изучаемыми группами не наблюдалось. Данные различия нивелировались в результате статистически значимого повышения их в группе юношей-аборигенов за изучаемый период времени. Известно, что снижение площади «выступающих» участков тела у людей «арктического адаптивного типа» направлено на уменьшение теплоотдачи с поверхности тела в условиях холода. Характер полученных изменений соматометрических показателей и индексов у современных юношей-аборигенов Северо-Востока свидетельствует об увеличении относительной длины ног и площади тела, что, в свою очередь, увеличивает теплоотдачу с поверхности тела и приводит к напряжению механизмов терморегуляции в условиях холода. При этом следует отметить, что столь значимое увеличение длины тела (на 5,6 см) в период с 2009 по 2014 г. в группе аборигенов обусловлено в большей степени увеличением длины ног обследуемых (о чем свидетельствует значимое увеличение ПТ на фоне отсутствия динамики показателя роста сидя). Аналогичные изменения соматотипа у жителей Севера были отмечены в исследованиях А.Я.Соколова и Л.И.Гречкиной, где данные изменения авторы связывали с нарушением эволюционно сложившегося гормонального баланса, в частности снижением содержания андрогенов в пубертатный период [15].

Временной период с 1975 по 2014 г. характеризуется увеличением следующих показателей: длины тела (на 11,6 см), массы тела (на 4,2 кг) в группе юношей-аборигенов, что, в свою очередь, привело к изменению соматометрических индексов (Мт/С, ИМТ). В группе юношей-европеоидов столь выраженной динамики соматометрических показателей за аналогичный период изучения отмечено не было. В целом, за рассматриваемый 40-летний отрезок времени в группе юношей-аборигенов длина тела увеличилась на 11,6 см, тогда как в группе европеоидов — на 5,3 см. Масса тела в группе европеоидов увеличилась на 6 кг с одновременным увеличением показателя ОГК на 2,8 см. В группе же аборигенов показатели динамики массы тела и ОГК имели разнонаправленный характер: со снижением их величин к 2009 г. и с увеличением к 2014 г. исследования. По данным Р.Т.Katzmarzyk и W.R.Leonard, за 20-летний период (с 1969 по 1989 г.) в когортах юношей и девушек коренного населения Севера США, Канады и Сибири акселерационные изменения проявились очень слабо: произошло лишь небольшое увеличение длины тела. Авторы связывают это со стабильностью размеров тела в арктических популяциях, обусловленных гене-

тической их детерминацией и представляющих особый вариант адаптивной нормы [23]. В то же время, в работах А.И.Козлова и соавт., проводивших исследования в условиях Кольского Заполярья в период 1995–2005 гг., отмечено, что у детей всех этнических групп региона произошла прибавка длины тела [24].

Таким образом, в результате проведенных исследований было выявлено, что между группами аборигенов и уроженцев-европеоидов Магаданской области, обследованных в 2009 г., выявлены статистически значимые различия практически по всем изучаемым соматометрическим характеристикам, тогда как в исследованиях, проведенных в 2014 г., были зафиксированы различия лишь относительно длины тела, роста сидя, ОГК и общего содержания жира в организме. При этом нужно отметить значимую динамику длины тела в группе юношей-аборигенов, осуществляющуюся по большей части за счет увеличения относительной длины ног, что, в свою очередь, ведет к формированию непропорционального соматотипа обследуемых современных юношей-аборигенов на фоне увеличения массы тела, ОГК и общего содержания жира в организме современных аборигенов. Таким образом, полученные данные убедительно свидетельствуют о тенденции «сближения программ» адаптивных перестроек основных соматометрических показателей двух этнических групп, что ранее было обозначено нами как конвергентный тип адаптации, приводящий к формированию региональной нормы реакции организма на комплексное воздействие экосоциальных факторов окружающей среды [11, 12].

За рассматриваемый период времени (1975–2014 гг.) юноши-аборигены и юноши-европеоиды, проживающие на территории Магаданской области, характеризуются высокими темпами прироста длины тела, что свидетельствует о возрастании процессов астенизации телосложения у современных юношей Северо-Востока России за прошедшие 40 лет, в большей степени выраженных в группе юношей-аборигенов. Это согласуется с данными других авторов, которые аналогичные изменения морфофункционального статуса современных аборигенов связывают с уходом от традиционного уклада жизни, что, в свою очередь, привело к изменению исторически сложившегося белково-липидного характера питания аборигенов Севера путем деформации в сторону так называемого «европейского» типа [14].

Выявленные нами изменения соматометрических показателей свидетельствуют об удалении обследованных нами юношей-аборигенов от представителей «арктического адаптивного типа» и

приближают их к телосложению и морфофункциональному статусу юношей-европеоидов, проживающих в условиях Северо-Востока России.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. Патология человека на Севере. М.: Медицина, 1985.
2. Агаджанян Н.А., Ермаков Н.В., Куцов Г.М. Эколого-физиологические особенности адаптивных реакций коренного и пришлого населения Эвенкии // Физиология человека. 1995. Т. 21, № 3. С. 106–115.
3. Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. М.: Изд-во МГУ, 1977.
4. Бойко Е.Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере. Екатеринбург: УрО РАН, 2005.
5. Боровиков В.П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов. СПб.: Питер, 2003.
6. Дерябин В.Е., Пурунджан А.Л. Географические особенности строения тела населения СССР. М.: Изд-во МГУ, 1990.
7. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации. Новосибирск: Наука, 1980.
8. Козлов А.И. Изменение генофонда северных популяций «Закат этносов» или формирование новой адаптивной группы? // Вестн. археол., антропол. и этнографии. 2014. № 3. С. 99–107.
9. Козлов А.И., Вершубская Г.Г. Медицинская антропология коренного населения Севера России. М.: Изд-во МНЭПУ, 1999.
10. Козлов А.И., Вершубская Г.Г., Лисицин Д.В. Долговременные изменения антропометрических показателей детей в некоторых этнических группах РФ // Педиатрия. 2009. № 3. С. 63–66.
11. Максимов А.Л. Современные методологические аспекты адаптации аборигенных и коренных популяций на Северо-Востоке России // Экология человека. 2009. № 6. С. 17–21.
12. Максимов А.Л., Суханова И.В., Вдовенко С.И. Тенденции адаптивных перестроек у юношей Магаданской области // Вестн. Дальневост. отд. РАН. 2010. № 4. С. 117–123.
13. Манчук В.Т., Надточий Л.А. Состояние и тенденции формирования здоровья коренного населения Севера и Сибири // Бюл. СО РАМН. 2010. № 3. С. 24–32.
14. Панин Л.Е., Киселева С.И. Ретроспективный анализ структуры питания аборигенов Азиатского Севера // Экология человека. 1996. № 1. С. 5–7.
15. Соколов А.Я., Гречкина Л.И. Тенденции физического развития школьников Северо-Востока России // Экология человека. 2005. № 7. С. 40–43.
16. Соколов А.Я., Гречкина Л.И., Суханова И.В. Динамика изменения основных соматометрических параметров у аборигенных и пришлых жителей Северо-Востока России за прошедшие 30 лет // Валеология. 2006. № 3. С. 35–39.
17. Соколов А.Я., Гречкина Л.И., Суханова И.В. Соматофизиологические характеристики физического развития юношей-аборигенов Северо-Востока России // Экология человека. 2007. № 2. С. 16–18.
18. Суханова И.В., Максимов А.Л. Современные тенденции физического развития и состояния сердечно-сосудистой системы у юношей г. Магадана // Гиг. и сан. 2015. Т. 94, № 3. С. 83–86.
19. Целых Е.Д. Эколого-физиологическая характеристика особенностей адаптивных реакций структурно-функционального статуса организма подростков различных этнических групп: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2009.
20. Юрьев В.В., Симаходский А.С., Воронович Н.Н., Хомич М.М. Рост и развитие ребенка. СПб.: Питер, 2003.
21. Belkin V., Karasik D. Anthropometric characteristics of men in Antarctica // Int. J. Circumpolar Health. 1999. Vol. 58, № 3. P. 152–169.
22. Brown G.M. Vascular physiology of the Eskimo // Rev. Canad. Biol. 1957. Vol. 16, № 2. P. 239–254.
23. Katzmarzyk P.T., Leonard W.R. Climatic influences on human body size and proportions: Ecological adaptations and secular trends // Am. J. Phys. Anthropol. 1998. Vol. 4. P. 483–503.
24. Kozlov A., Borinskaya S., Vershubsky G. et al. Genes related to metabolism of nutrients in population of Kola Sami // Int. J. Circumpol. Health. 2008. Vol. 67. P. 58–68.
25. Nilsen H., Utsi E., Bonaa K.H. Dietary and nutrient intake of a Sami population living in traditional reindeer herding areas in north Norway: comparisons with a group of Norwegians // Int. J. Circumpol. Health. 1999 Vol. 58. P. 120–133.
26. Robergs R.A., Roberts S.O. Exercise Physiology. Exercise, Performance, and Clinical Application. St. Louis: Mosby — Year Book, 1997.

Поступила в редакцию 16.11.2015  
Получена после доработки 15.04.2016

### CURRENT TENDENCIES OBSERVED IN MORPHO-FUNCTIONAL PROCESSES IN YOUNG RESIDENTS OF NORTHEASTERN RUSSIA (1975–2014)

*I.V. Averyanova, A.L. Maksimov, C.I. Vdovenko*

Male aboriginals of Northeastern Russia and representatives of European ethnicity who were born in the 1st–2nd generation in Magadan region were examined in 2009 (392 youths aged 17–19 years) and 2014 (265 youths of the same age), and their basic morpho-functional parameters were compared. The study of 2009 demonstrated statistically significant difference between Aboriginal subjects and Europeans in almost all somatometric parameters, whereas the study of 2014 showed that differences between the two examined ethnic groups were marked only in values of height, sitting height, perimeter of chest, and body fat content. The obtained data suggest that average somatometric indices observed in modern Aboriginals and Europeans born in Northeastern Russia are coming closer due to the convergent type of adaptation.

**Key words:** *somatometric parameters, Aboriginals, Europeans, Northeastern Russia*

Laboratory of Extremal States Physiology, «Arctic» International Scientific Research Center, RAS Far-Eastern Section, Magadan