

УДК [616-071.2-053.5:612.017.2](571.122)

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЁЖИ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ

© 2014 г. **О. Л. Нифонтова, Е. В. Фомина, А. Г. Привалова, С. В. Коломиец, *Ю. В. Карбаинова**

Сургутский государственный педагогический университет,
*ОАО Сургутнефтегаз «Санаторий Кедровый лог», г. Сургут

Ханты-Мансийский автономный округ — Югра и другие северные территории России выделяют в особую зону, требующую пристального внимания, так как имеющий тенденцию к резкому увеличению с возрастом удельный вес хронических болезней детей и подростков Крайнего Севера и районов, к нему приравненных, обуславливает актуальность прогнозирования и качественное проведение профилактических мероприятий на популяционном уровне.

Северные территории в силу своих климатических условий [1, 5] создают для растущего организма дополнительные сложности, оказывая существенное влияние на ростовые процессы, способствуют развитию дезадаптивных реакций, снижению резервных гомеостатических механизмов и, как следствие, ведут к росту заболеваемости [4, 7, 9, 11, 12].

Связь между климатическими факторами и морфологическими особенностями населения различных географических зон изучалась многими исследователями. Имеются сведения о влиянии климатических факторов на пропорции тела, на изменчивость антропометрических признаков взрослого населения [3]. Большой интерес представляют концепции Т. И. Алексеевой [2] по «адаптивным типам» и Н. А. Агаджаняна [1] об «экологическом портрете». В ряде исследований показана экологическая дифференциация человечества, которая обнаруживается на ранних стадиях роста и развития [10, 14].

Целью нашего исследования явилась оценка основных антропометрических параметров у 322 школьников в возрасте 7–17 лет, 1-й и 2-й групп здоровья, родившихся в первом и втором поколении от выходцев из различных регионов России — уроженцев Среднего Приобья, постоянно проживающих в условиях сельской местности Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа — Югры.

Методы

Из общего числа обследованных школьников были сформированы две группы по половой принадлежности и в каждой три возрастных группы: младший школьный возраст — 7–10 лет (49 мальчиков, 52 девочки), средний школьный возраст — 11–14 лет (по 59 человек) и старший школьный возраст — 15–17 лет (51 мальчик и 52 девочки). Исследования проходили в ноябре — феврале на базах медицинских кабинетов образовательных учреждений. Все испытуемые на момент обследования были относительно здоровы и находились в хорошей физической форме.

Антропометрические измерения осуществляли на стандартном, строго выверенном оборудовании. Массу и длину тела определяли в утреннее время, длину тела измеряли в положении стоя медицинским ростомером (с точностью до 1 мм), массу тела — медицинскими веса-

Проведено антропометрическое обследование 322 школьников, уроженцев Среднего Приобья, постоянно проживающих в условиях сельской местности Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Результаты анализировались с помощью общепринятых методов математической статистики и авторской программы «Идентификация параметров аттракторов поведения вектора состояния биосистем в m-мерном фазовом пространстве», предназначенной для исследования систем с хаотической организацией. Комплексный анализ основных показателей физического развития позволил выявить ряд различий, отражающих процесс формирования разнополюсных соматических типов на начальном этапе филогенеза с формированием новых адаптивных признаков в современных экономических и экологических условиях. Выявленное возрастное соответствие основных антропометрических параметров с некоторым укрупнением размерных признаков у обследованных школьников можно рассматривать как благоприятную тенденцию, снижающую риск развития функциональных отклонений у относительно здоровых детей Югры.

Ключевые слова: школьники, адаптация, северный регион, телосложение

ми с точностью до 50 г, окружность грудной клетки (ОГК) измеряли сантиметровой лентой в покое, на вдохе и выдохе [15]. Программа исследования позволила рассчитать весоростовые индексы, индексы пропорциональности и определить тип телосложения. Полученные данные обрабатывались общепринятыми методами математической обработки с использованием редактора электронных таблиц MS Excel. Достоверность различий средних величин оценивали по методу Фишера — Стьюдента. Для всех приведенных анализов различия считались значимыми при уровне $p < 0,05, 0,01$ и $0,001$.

Наряду с использованием традиционного детерминистско-стохастического подхода производилась идентификация параметров квазиаттракторов в рамках теории хаоса и самоорганизации. Обработку данных проводили с использованием оригинальной зарегистрированной программы «Идентификация параметров аттракторов поведения вектора состояния биосистем в m -мерном фазовом пространстве», предназначенной для исследования систем с хаотической организацией. Программа позволила представить и рассчитать в фазовом пространстве с выбранными фазовыми координатами параметры аттрактора состояния динамической системы [6].

Координатами для исследования являлись результаты одновременных измерений m -параметров множеств однотипных индивидуальных антропометрических показателей уроженцев Среднего Приобья в различных половых и возрастных группах. Каждое такое состояние характеризовалось вектором состояния:

$$X = (x_1, x_2 \dots x_m)^T \quad (1)$$

Следующий этап исследования поведения аттракторов в m -мерном фазовом пространстве позволил анализировать поведение аттракторов в выбранных фазовых пространствах. В графическом режиме на экране показывалось положение точек состояния исследуемой системы и граница пространства состояния системы. В результате моделировались траектории во всех фазовых плоскостях. Модуль вектора состояния системы в фазовом пространстве рассчитывался по формуле:

$$|X| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_m^2}, \quad (2)$$

где m — размерность фазового пространства.

Для каждой области состояний на фазовой плоскости определялся ее стохастический центр:

$$X_0^c = x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_m^2, \quad (3)$$

то есть среднее арифметическое одноименных координат точек:

$$X_i^c = \sum_{j=1}^N x_j / N, \quad (4)$$

где N — количество точек состояния в фазовом пространстве; i — бегущий индекс компонента вектора x ($i = 1, 2 \dots m$); j — номер испытуемого j ($i = 1, 2 \dots m$).

Все множество точек наблюдаемых состояний

изучаемой системы в трехмерном пространстве выделялось областью параллелепипеда, а в m -мерном фазовом пространстве — m -мерным параллелепипедом.

Данная программа рассчитывала координаты грани параллелепипеда объемом V_g , внутри которого находится аттрактор движения вектора состояния организма человека (ВСОЧ) для всех j -х исследуемых j ($i = 1, 2 \dots n$) из k -го кластера ($k = 1, 2 \dots p$):

$$V_g^k = \prod_{i=1}^m d_i^k, \quad (5)$$

где V_g^k — объем k -го параллелепипеда; $d_i^k = x_{i(max)} - x_{i(min)}$ — длина граней параллелепипеда (Interval); $x_{i(max)}$, $x_{i(min)}$ — координаты крайних точек, совпадающих с нижней и верхней границей области фазового пространства, внутри которого движется ВСОЧ по координате x_i .

Вектор объемов (General Value) $V = (V_0, V_1 \dots V_p)^T$ ограничивал все p -аттракторы. Рассчитывались показатели асимметрии (Asymmetry) стохастического и хаотического центра $X_j^x = (x_{j1}^x, x_{j2}^x \dots x_{jm}^x) \dots X_p^x = (x_{p1}^x, x_{p2}^x \dots x_{pm}^x)$ аттракторов для каждого j -го исследуемого. Если наблюдалась полная симметричность фазовой области (по всем фазовым координатам) ее хаотический и стохастический центры совпадали, если нет — разность будет отлична от нуля, поэтому программа определяла модуль:

$$R_x = \sqrt{(x_1^x - x_1^c)^2 + (x_2^x - x_2^c)^2 + \dots + (x_m^x - x_m^c)^2}, \quad (6)$$

где R_x — показатель асимметрии расположения центральной точки аттрактора относительно хаотического центра m -мерного параллелепипеда. Уменьшение или увеличение расстояния между двумя центрами позволило делать заключение о существенной (если параметры существенно меняются) или несущественной (параметры почти неизменны) значимости конкретного, каждого x_i компонента ВСОЧ для всего вектора $X = (x_1, x_2 \dots x_m)^T$.

Результаты

Изучение основных антропометрических показателей позволило объективно оценить особенности развития детского организма в специфичных климатических условиях Югры. Школьники, родившиеся от родителей мигрантов, постоянно проживающие в климатических условиях Среднего Приобья, имели неодинаковые показатели. Средние значения антропометрических показателей тотальных размеров тела школьников, уроженцев Среднего Приобья, представлены в табл. 1.

Сравнение показателей соматического развития детей, уроженцев Среднего Приобья, в зависимости от половой принадлежности позволило выявить статистически значимые различия в группах среднего и старшего школьного возраста по одному из основных антропометрическим параметров — длине тела.

Таблица 1
Показатели физического развития школьников, уроженцев
Среднего Приобья

Показатель	Мальчики	Девочки	р
7–10 лет (мальчики n=49; девочки n=52)			
Возраст, лет	8,47±0,14	8,62±0,13	> 0,05
Длина тела, см	130,65±0,94	130,56±1,36	—
Масса тела, кг	30,39±1,06	28,39±1,15	—
ОГК покой, см	65,70±0,93	64,04±1,03	—
ОГК вдох, см	69,94±0,92	68,38±0,99	—
ОГК выдох, см	63,62±0,93	62,33±1,01	—
Ис, ед	1,05±0,02	1,10±0,02	<0,05
ИП, ед	36,64±1,50	39,84±1,56	—
ИК, г/см	231,28±7,00	215,33±7,12	—
ИР, ед	1,35±0,03	1,26±0,03	—
ИГ, ед	100,0±0,01	100,0±0,01	>0,05
S, м²	1,05±0,02	1,01±0,02	—
11–14 лет (мальчики n=59; девочки n=59)			
Возраст, лет	12,75±0,16	12,66±0,15	> 0,05
Длина тела, см	158,49±1,67	153,47±1,50	<0,05
Масса тела, кг	51,43±1,86	48,26±1,51	—
ОГК покой, см	79,99±1,19	79,26±1,06	>0,05
ОГК вдох, см	85,06±1,15	84,15±1,11	—
ОГК выдох, см	77,86±1,17	77,34±1,08	—
Ис, ед	0,89±0,02	0,89±0,02	—
ИП, ед	29,21±2,13	27,87±1,80	—
ИК, г/см	321,00±9,48	311,72±7,95	—
ИР, ед	1,27±0,03	1,32±0,03	—
ИГ, ед	100,0±0,01	100,0±0,01	—
S, м²	1,50±0,03	1,43±0,03	—
15–17 лет (мальчики n=51; девочки n=52)			
Возраст, лет	15,71±0,11	15,71±0,10	> 0,05
Длина тела, см	173,05±1,09	162,25±0,93	<0,001
Масса тела, кг	64,22±1,79	57,07±1,29	<0,01
ОГК покой, см	87,89±1,09	85,69±0,91	—
ОГК вдох, см	92,85±1,04	89,88±0,91	<0,05
ОГК выдох, см	85,36±1,06	83,80±0,92	>0,05
Ис, ед	0,81±0,01	0,82±0,01	—
ИП, ед	23,46±2,42	21,38±2,17	—
ИК, г/см	370,01±9,26	315,67±7,65	<0,05
ИР, г/см³	1,24±0,03	1,34±0,03	<0,01
ИГ, ед	100,0±0,01	100,0±0,01	>0,05
S, м²	1,76±0,03	1,60±0,02	<0,001

В старшем школьном возрасте мальчики значительно выше девочек, что вполне закономерно. Нами установлено, что в 7–10 лет мальчики были выше девочек незначительно (<1 см), в 11–14 лет на 5,02 см (р < 0,05), а в 15–17 лет на 10,80 см (р < 0,001). У девочек прирост длины тела к 11–14 и 15–17

годам составил 22,91 см (р < 0,001) и 8,78 см (р < 0,001) соответственно. У мальчиков величина этого прироста была достаточно высока между всеми возрастными группами — 27,84 (р < 0,001) и 11,47 см (р < 0,01) соответственно.

Анализ наиболее лабильного показателя, отражающего текущее состояние организма — массы тела показал значимую прибавку ее с возрастом в обеих половых группах, однако мальчики были крупнее своих сверстниц как в 7–10, так и в 11–14 лет. В 15–17 лет это превышение еще более значимо (р < 0,001).

Окружность грудной клетки у детей от младшего до старшего школьного возраста увеличивалась в среднем на 22 см. Статистически значимые половые различия выявлены в старшем школьном возрасте (р < 0,05).

Индекс стени с возрастом в обеих половых группах уменьшался. Средние значения индекса имели значимые половые различия лишь в группах младшего школьного возраста (р < 0,05). В возрасте 11–14 и 15–17 лет в обеих половых группах школьников, интенсификация ростовых процессов, характерная в обычных условиях для пубертата, выражена одинаково.

Показатели индекса Пинье в 11–14 и 15–17 лет у мальчиков были выше таковых у девочек. Крепкое телосложение во всех половозрастных группах имели всего 9,63 % детей (табл. 2).

Таблица 2
Оценка типа и крепости телосложения школьников,
уроженцев Среднего Приобья по индексу Пинье

Возраст, лет	Число наблюдений	Тип и крепость телосложения, %			
		Крепкое	Хорошее	Среднее	Слабое и очень слабое
7–10	Д (n=52)	3,85	1,92	1,92	92,31
	М (n=49)	2,04	8,16	6,12	83,68
11–14	Д (n=59)	10,17	20,34	10,17	59,32
	М (n=59)	10,17	13,56	3,39	72,88
15–17	Д (n=52)	17,31	25,00	15,39	42,30
	М (n=51)	13,72	19,61	15,69	50,98

Преобладающим явилось слабое и очень слабое телосложение — до 66,77 % от числа всех школьников. Учащиеся с хорошим и средним телосложением составили соответственно 14,91 и 8,70 %. С увеличением возраста число детей с хорошим и средним телосложением повышалось интенсивнее у девочек, чем у мальчиков. Общее количество школьников со слабым и очень слабым телосложением с возрастом снижалось на 32,70 % у мальчиков и 50,01 % у девочек.

Изменение значения весоростового индекса Кетле свидетельствовало об увеличении плотности тела от младшего к старшему школьному возрасту. Установлено, что у мальчиков наиболее интенсивно плотность

тела повышалась к 11–14 годам ($p < 0,001$), а к старшему школьному возрасту практически не изменялась. В группах девочек плотность тела была ниже таковой у мальчиков на всех этапах онтогенеза. Интенсификация процесса отмечена как в 11–14 ($p < 0,001$), так и 15–17 лет ($p < 0,001$).

Удельная плотность тела по Индексу Рорера у школьников в онтогенезе изменялась разнонаправленно: у девочек с увеличением возраста усиливалась, в то время как у мальчиков ИР имел четкую тенденцию к снижению. Поэтому к 15–17 годам удельная плотность тела у мальчиков снижалась на 8,15 %, а у девочек возрастала на 6,35 %. Средние значения индекса в этом возрасте имели значимые половые различия ($p < 0,01$).

Площадь поверхности тела у мальчиков только к 15–17 годам была значимо больше ($p < 0,001$), чем у девочек того же возраста.

При проведении системного анализа использовались 10 диагностических признаков: X_1 — индекс Кетле (IK, ed); X_2 — площадь поверхности тела (S , m^2); X_3 — индекс Рорера (IR, ed); X_4 — индекс Пинье (IP, ed); X_5 — индекс Стении (IS, ed); X_6 — длина тела (Rost, sm); X_7 — масса тела (Ves, kg); X_8 — окружность грудной клетки на вдохе (Vdoch, sm); X_9 — окружность грудной клетки на выдохе (Vudoch, sm); X_{10} — окружность грудной клетки в покое (Pocoі, sm). Размерность фазового пространства была равна числу диагностических признаков, являющихся координатами вектора состояния организма человека ($m = 10$).

Были определены все интервалы изменения Δx_i по 10 координатам, показатели асимметрии r (Asy-try) по каждой координате и по всем в общем, а также рассчитан общий объем параллелепипеда (General V value), ограничивающего аттрактор ВСОЧ по каждой группе сравнения (табл. 3).

Таблица 3

Параметры аттракторов вектора состояния организма школьников Среднего Приобья ($m = 10$)

Девочки	Мальчики
7–10 лет	
General asymmetry value $rX=73,00$ у.е.	General asymmetry value $rX=54,37$ у.е.
General V value: $6,89e+011$ у.е.	General V value: $1,66e+011$ у.е.
11–14 лет	
General asymmetry value $rX=7,77$ у.е.	General asymmetry value $rX=59,57$ у.е.
General V value: $1,04e+012$ у.е.	General V value: $2,22e+012$ у.е.
15–17 лет	
General asymmetry value $rX=33,75$ у.е.	General asymmetry value $rX=57,48$ у.е.
General V value: $2,60e+011$ у.е.	General V value: $8,38e+011$ у.е.

При сравнении параметров аттракторов состояния биологических динамических систем установлено, что наибольшие различия имели школьники 7–10 и 15–17 лет. Так, общий объем параллелепипеда, ограничивающего аттрактор ВСОЧ девочек, V равен

$6,89e + 011$ у. е., что в шесть раз превышает таковой у мальчиков ($3,84e + 009$ у. е.). Обратная тенденция наблюдалась в старшем школьном возрасте, поэтому General V value преобладал у мальчиков.

На рис. 1 отображена динамика движения ВСОЧ в фазовом пространстве состояний разных гендерных и возрастных групп. Наибольшее расстояние между геометрическими и статистическими центрами (гХ) наблюдалось в группе девочек 7–10 лет. Следует отметить, что в группах мальчиков этот показатель оставался относительно стабильным и изменялся с возрастом незначительно на фоне существенного уменьшения объема квазиаттрактора ВСОЧ.

Поскольку размерность фазового пространства в обоих случаях одинакова ($m = 10$) и довольно велика, в рамках системного анализа и синтеза производили идентификацию параметров порядка (ПП) или наиболее важных диагностических признаков, по которым различались сравниваемые группы. При

Таблица 4

Идентификация показателей параметров квазиаттракторов, определяющих вектор состояния организма школьников Среднего Приобья при исключении диагностических признаков, у. е.

Пол	7–10 лет	11–14 лет	15–17 лет
Девочки	Z0 = 11,37	Z0 = 41,91	Z0 = 37,25
	Z1 = 8,23	Z1 = 15,01	Z1 = 12,55
	Z2 = 11,37	Z2 = 41,91	Z2 = 37,25
	Z3 = 11,37	Z3 = 41,91	Z3 = 37,25
	Z4 = 10,77	Z4 = 41,80	Z4 = 37,18
	Z5 = 11,37	Z5 = 41,91	Z5 = 37,25
	Z6 = 9,25	Z6 = 40,85	Z6 = 36,33
	Z7 = 11,09	Z7 = 40,99	Z7 = 36,00
	Z8 = 11,20	Z8 = 41,59	Z8 = 37,16
	Z9 = 11,36	Z9 = 41,74	Z9 = 37,18
Мальчики	Z10 = 11,37	Z10 = 41,78	Z10 = 37,19
	Z0 = 24,19	Z0 = 68,19	Z0 = 55,00
	Z1 = 7,54	Z1 = 24,81	Z1 = 19,53
	Z2 = 24,19	Z2 = 68,19	Z2 = 55,00
	Z3 = 24,19	Z3 = 68,19	Z3 = 55,00
	Z4 = 24,11	Z4 = 67,93	Z4 = 54,57
	Z5 = 24,19	Z5 = 68,19	Z5 = 55,00
	Z6 = 23,45	Z6 = 66,53	Z6 = 54,05
	Z7 = 23,81	Z7 = 66,67	Z7 = 53,63
	Z8 = 24,18	Z8 = 67,71	Z8 = 54,72
	Z9 = 24,19	Z9 = 67,86	Z9 = 54,79
	Z10 = 24,19	Z10 = 67,88	Z10 = 54,77

Примечание. Расстояние между центрами двух квазиаттракторов: Z0 — без исключения признака; Z1 — при исключении показателя IK; Z2 — при исключении показателя S; Z3 — при исключении показателя IR; Z4 — при исключении показателя IP; Z5 — при исключении показателя IS; Z6 — при исключении показателя Rost; Z7 — при исключении показателя Ves; Z8 — при исключении показателя Vdoch; Z9 — при исключении показателя Vudoch; Z10 — при исключении показателя Pocoі.

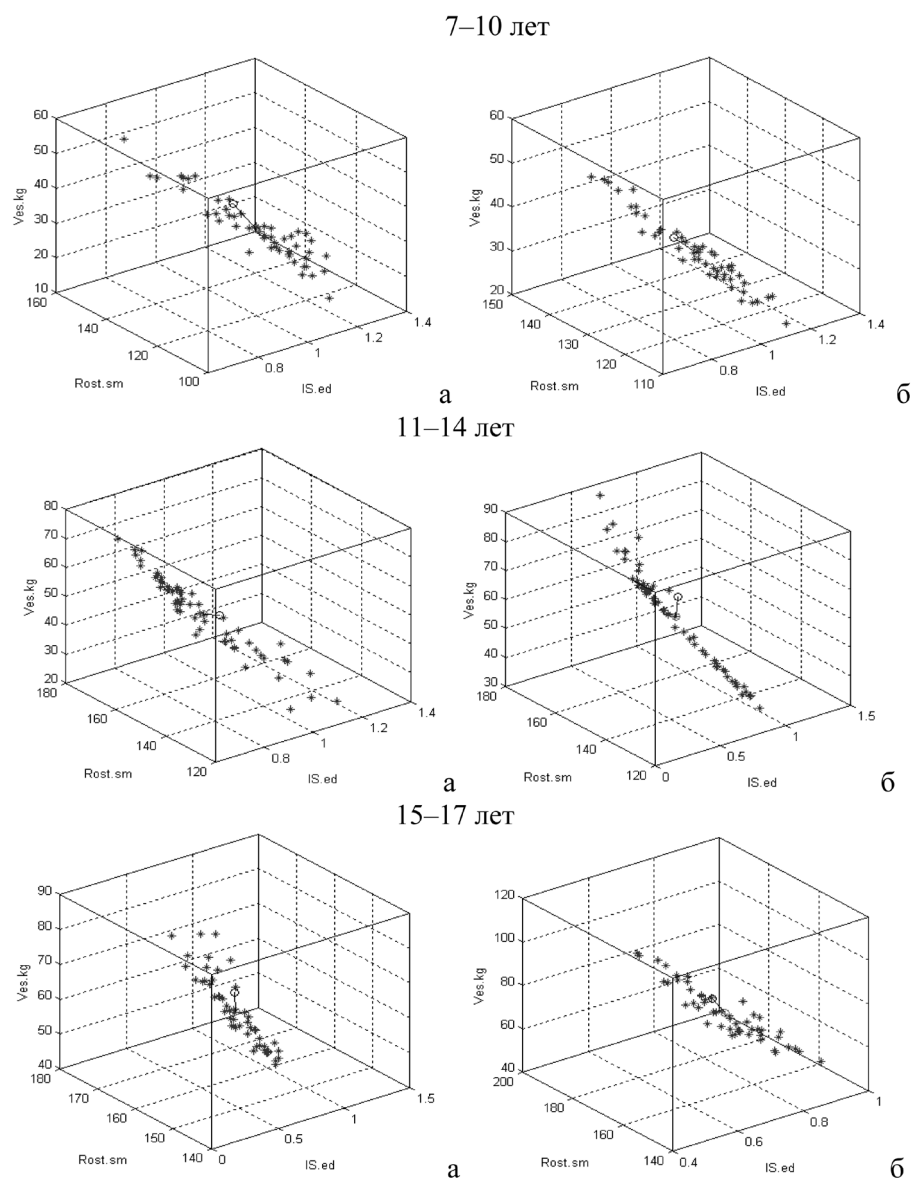


Рис. 1. Вектор состояния организма школьников Среднего Приобья в трехмерном фазовом подпространстве (координаты вектора IS, Rost и Ves: а — девочки; б — мальчики)

этом подпространство признаков, являющихся ПП, имело меньшую размерность ($k < m$).

Для идентификации ПП были рассчитаны относительные объемы многомерного параллелепипеда, ограничивающего аттрактор состояния динамической системы при последовательном исключении одного из признаков. При этом наиболее значимыми являются признаки, дающие наименьшее изменение относительного объема аттракторов при их исключении. В табл. 4 представлены результаты ранжирования идентификации ПП антропометрических показателей в сравниваемых группах.

Следует отметить, что именно интегративные показатели могут быть более информативными, чем отдельные диагностические признаки x_i , используемые при традиционных подходах в медико-биологических исследованиях.

Существенным диагностическим признаком у представителей обеих гендерных групп оказался показатель ИК (Z_1) — весоростовой индекс Кетле. При исключении данного признака расстояние между

центрами двух квазиаттракторов у девочек составляло $Z_1 = 8,23$ у. е. в 7–10 лет, $Z_1 = 15,01$ у. е. в 11–14 лет, $Z_1 = 12,55$ у. е. в 15–17 лет. В возрастных группах мальчиков, рожденных в округе, этот показатель составил $Z_1 = 7,54$ у. е., $Z_1 = 24,81$ у. е., $Z_1 = 19,53$ у. е.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что параметры аттракторов ВСОЧ для сравниваемых групп школьников Среднего Приобья отличаются как по объемам, так и по координатам их центров.

Обсуждение результатов

Проведенное антропометрическое исследование школьников, уроженцев Среднего Приобья, позволило выявить ряд различий, отражающих процесс формирования разнополовых соматических типов на начальном этапе филогенеза с формированием новых адаптивных признаков в современных экономических и экологических условиях. Выявленное возрастное соответствие основных антропометрических параме-

тров с некоторым укрупнением размерных признаков у обследованных школьников можно рассматривать как благоприятную тенденцию, снижающую риск развития функциональных отклонений у относительно здоровых детей.

С возрастом в обеих половых группах школьников сохранялось преобладание мезоморфного типа, однако к 15–17 годам этот процент уменьшался за счет возрастания числа детей с умеренной и выраженной брахиморфией, характеризующейся преобладанием поперечного роста над продольным (рис. 2, 3). Это подтверждалось данными основных антропометрических параметров.

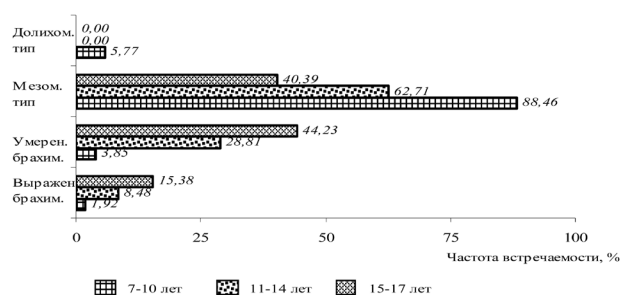


Рис. 2. Оценка направленности ростовых процессов девочек, уроженок Среднего Приобья, по Ис, %

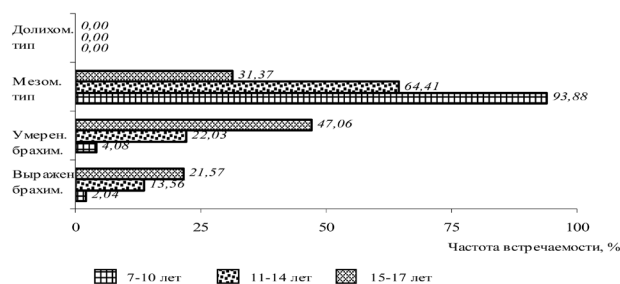


Рис. 3. Оценка направленности ростовых процессов мальчиков, уроженцев Среднего Приобья, по Ис, %

Таким образом, полученные результаты изучения тотальных размеров тела школьников Среднего Приобья показали однонаправленный характер развития конституциональных типов в рассматриваемые периоды онтогенеза у пришлого населения Югры. Можно предполагать, что более низкие показатели асимметрии, объема по весоростовым признакам и интегральным параметрам у современного подрастающего поколения уроженцев Среднего Приобья указывает на отдельные проявления акселерации у девочек в 15–17 лет, а у мальчиков — уже в 7–10 лет.

Развитие адаптационных процессов в специфичных климатических условиях Югры следует рассматривать как в возрастном, так и в онтогенетическом аспектах. В своей работе Н. А. Фомин [13] отмечает, что адаптация — это реализация генотипа в фенотипе в конкретных условиях среды, поэтому для анализа процесса адаптации к гипокомфортным для человека климатическим условиям необходима информация о параметрах морфофункционального состояния.

Школьники, уроженцы Среднего Приобья, унаследовали от своих родителей не только культуральные, но и онтогенетические особенности того адаптивного типа, который формировался на протяжении многих поколений предков в процессе их жизнедеятельности в других геоклиматических зонах России и зарубежья. Климатические условия Югры не являются исключением и поэтому неизбежно формируют у мигранта своеобразную норму биологической реакции, модель которой можно наблюдать у представителей арктического адаптивного типа (ханты) [8].

Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Ермакова Н. В. Экологический портрет человека на Севере. М., 1997. 205 с.
2. Алексеева Т. И. Адаптивные процессы в популяциях современного человека. М.: Изд-во МГУ, 1986. 215 с.
3. Бутова О. А. Прогностическая значимость морфотипа и компонентного состава тела (сообщение второе) // Российские морфологические ведомости. 1998. № 1–2. С. 193–197.
4. Гудков А. Б., Попова О. Н. Внешнее дыхание человека на Европейском Севере: монография. Архангельск: Изд-во СГМУ, 2009. 242 с.
5. Гудков А. Б., Попова О. Н., Лукманова Н. Б. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера. Обзор литературы // Экология человека. 2012. № 1. С. 12–17.
6. Еськов В. М., Брагинский М. Я., Русак С. Н., Устиленко А. А., Добрынин Ю. В. Программа идентификации параметров аттракторов поведения вектора состояния биосистем в m-мерном пространстве. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006613212. РОСПАТЕНТ. Москва, 2006.
7. Карпин В. А., Филатова О. Е., Солтыс Т. В., Соколова А. А., Башкатова Ю. В., Гудков А. Б. Сравнительный анализ и синтез показателей сердечно-сосудистой системы у представителей арктического и высокогорного адаптивных типов // Экология человека. 2013. № 7. С. 3–9.
8. Корчин В. И., Нифонтова О. Л. Антропометрические параметры детей и подростков Тюменского севера // Экология человека. 2007. № 6. С. 15–18.
9. Кубушка О. Н., Гудков А. Б., Лабутин Н. Ю. Некоторые реакции кардиореспираторной системы у молодых лиц трудоспособного возраста на стадии адаптивного напряжения при переезде на Север // Экология человека. 2004. № 5. С. 16–18.
10. Тамбовцева Р. В., Жукова С. Г. Возрастные изменения соматотипа и компонентов массы тела девочек // Морфология. 2005. Т. 127, № 1. С. 48–51.
11. Теддер Ю. Р., Копосова Т. С. Состояние здоровья и адаптация первоклассников к обучению в школе в условиях Севера // Экология человека. 2000. № 2. С. 44–46.
12. Токарев С. А. Популяционная оценка и пути оптимизации здоровья детей на Крайнем Севере: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2008. 44 с.
13. Фомин Н. А. Адаптация: общепсихологические и психофизиологические основы. М.: Теория и практика физической культуры, 2003. 383 с.
14. Целых Е. Д. Эколого-физиологическая характеристика особенностей адаптивных реакций структурно-функционального статуса организма подростков различных этнических групп: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Москва, 2009. 41 с.

15. Чоговадзе А. В. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте. М. : Медицина, 1977. 176 с.

References

1. Agadzhanyan N. A., Ermakova N. V. *Ekologicheskii portret cheloveka na Severe* [Environmental portrait of man in the North]. Moscow, 1997, 205 p. [in Russian]
2. Alekseeva T. I. *Adaptivnye protsessy v populyatsiyakh sovremennogo cheloveka* [Adaptive processes in modern human populations]. Moscow, 1986, 215 p.
3. Butova O. A. Prognostic significance of morphotype and component body composition (second message). *Rossiiskie morfologicheskie vedomosti* [Russian Morphological Journal]. 1998, 1-2, pp. 193-197. [in Russian]
4. Gudkov A. B., Popova O. N. *Vneshnee dykhanie cheloveka na Evropeiskom Severe* [Human external respiration in European North]. Arkhangelsk, 2009, 242 p. [in Russian]
5. Gudkov A. B., Popova O. N., Lukmanova N. B. Ecological-Physiological Characteristic of Northern Climatic Factors. Literature review. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2012, 1, pp. 12-17. [in Russian]
6. Es'kov V. M., Braginskii M. Ya., Rusak S. N., Ustimenko A. A., Dobrynin Yu. V. *Programma identifikatsii parametrov attraktorov povedeniya vektora sostoyaniya biosistem v m-mernom prostranstve. Svidetel'stvo ob ofitsial'noi registratsii programmy dlya EVM №2006613212. ROSPATENT* [Program for identification of parameters of behavior attractors of the biosystems state vector in the m-dimensional space. Certificate of Computer Official Registration of №2006613212. ROSPATENT]. Moscow, 2006.
7. Karpin V. A., Filatova O. E., Soltys T. V., Sokolova A. A., Bashkatova Yu. V., Gudkov A. B. Comparative Analysis and Synthesis of the Cardiovascular System Indicators of Representatives of the Arctic and Alpine Adaptive Types. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2013, 7, pp. 3-9. [in Russian]
8. Korchin V. I., Nifontova O. L. Anthropometrical parameters of children and teenagers of the Tyumen North. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2007, 6, pp. 15-18. [in Russian]
9. Kubushka O. N., Gudkov A. B., Labutin N. Yu. Some reactions of the cardiorespiratory system in young persons at able-bodied age at the stage of adaptive strain by removal to the North. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2004, 5, pp. 16-18. [in Russian]
10. Tambovtseva R. V., Zhukova S. G. Age-related changes and somatotype components of girls body weight. *Morfologiya (Saint Petersburg, Russia)*. 2005, 127 (1), pp. 48-51. [in Russian]
11. Tedder Yu. R., Koposova T. S. Health state and adaptation of elementary school children to school under the conditions of the North. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2000, 2, pp. 44-46. [in Russian]
12. Tokarev S. A. *Populyatsionnaya otsenka i puti optimizatsii zdorov'ya detei na Krainem Severe. Avtoref. doct. diss.* [Population assessment and ways to optimize

health of children in the Far North. Author's Abstract of Doct. Diss.]. Moscow, 2008, 44 p.

13. Fomin N. A. *Adaptatsiya: obshchebiologicheskie i psikhofiziologicheskie osnovy* [Adaptation: general biological and physiological foundation]. Moscow, Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury Publ., 2003, 383 p.

14. Tselykh E. D. *Ekologo-fiziologicheskaya kharakteristika osobennosti adaptivnykh reaksii strukturno-funktsional'nogo statusa organizma podrostkov razlichnykh etnicheskikh grupp. Avtoref. doct. diss.* [Ecological and physiological characteristics of features of adaptive responses of structural and functional status of teenager body in different ethnic groups. Author's Abstract of Doct. Diss.]. Moscow, 2009, 41 p.

15. Chogovadze A. V. *Vrachebnyi kontrol' v fizicheskom vospitanii i sporte* [Medical control in physical education and sport]. Moscow, Meditsina Publ., 1977, 176 p.

ANTHROPOMETRIC PARAMETERS OF STUDENTS IN RURAL AREAS OF KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS OKRUG - YUGRA

O. L. Nifontova, E. V. Fomina, A. G. Privalova, S. V. Kolomiets, *Y. V. Karbainova

Surgut State Teachers University, Surgut

*Surgutneftegas «Sanatorium Cedar Log», Surgut, Russia

There has been held an anthropometric study of 322 pupils, the Middle Ob natives, who permanently lived in the rural areas of the Surgut region of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra. The results were analyzed with use of the standard methods of mathematical statistics and the author's program "The Identification of parameters of behavior attractors of the biosystems state vector in the m-dimensional phase space", designed for study of systems with chaotic organization. The complex analysis of the key indices of physical development has revealed a number of differences reflecting the process of formation of opposite-sex somatic types in the initial stage of phylogenesis with formation of new adaptive signs in modern economic and environmental conditions. The age-related correspondence of the main anthropometric parameters with some enlargement of the dimensional characteristics, which was revealed in the examination of pupils, can be considered as a fortunate trend which reduces the risk of functional deviations in healthy children of Ugra.

Keywords: pupils, adaptation, northern region, body built

Контактная информация:

Нифонтова Оксана Львовна — доктор биологических наук, доцент, зав. кафедрой медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности ГОУ ВПО ХМАО — Югры «Сургутский государственный педагогический университет»

Адрес: 628404, Тюменская область, г. Сургут, ул. Ар-тёма, д. 9

E-mail: ad_notam@mail.ru