

СКОБЛИНА Наталья Александровна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая отделом комплексных проблем гигиены детей и подростков Научного центра здоровья детей Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры гигиены детей и подростков педиатрического факультета Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации. Автор более 100 научных публикаций, в т. ч. трех монографий

ФЕДОТОВ Денис Михайлович, кандидат медицинских наук, заведующий лабораторией функциональных резервов организма института медико-биологических исследований Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Автор 40 научных публикаций

МИЛУШКИНА Ольга Юрьевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой гигиены педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова (Москва). Автор 142 научных публикаций, в т. ч. 26 учебных пособий

БОКАРЕВА Наталия Андреевна, доктор медицинских наук, доцент кафедры гигиены педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова (Москва). Автор более 100 научных публикаций

ТАТАРИНЧИК Андрей Александрович, студент 6 курса Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, лаборант-исследователь НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков Министерства здравоохранения Российской Федерации. Автор двух научных публикаций

ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ АРХАНГЕЛЬСКА И МОСКВЫ: ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

В статье представлены результаты сравнительного анализа основных соматометрических показателей детей и подростков городов Архангельска и Москвы, обследованных в 1960-х, 1980-х и 2010-х годах. Показано, что за 20-летний период (1960–1980-е годы) отмечалось значимое увеличение тотальных размеров тела детского населения изучаемых городов, свидетельствующее об интенсивности процессов акселерации, характерных для подавляющего большинства детского населения как Российской Федерации, так и всего мира в целом. Для детского населения г. Архангельска за аналогичный период также характерно значимое увеличение средних значений массы тела во всех половозрастных группах. Изучение динамики годовых приростов длины и массы тела, возрастных периодов наступления ростовых скачков позволило констатировать смещение сроков биологического созревания современных детей и подростков на более ранние сроки,

что также является одним из признаков акселерации. В настоящее время отмечаются разнонаправленные тенденции изменения показателей физического развития детей и подростков в условиях Севера. Выявлена группа младших школьников в возрасте 8–10 лет со сниженными показателями физического развития, что требует дополнительного наблюдения с целью обеспечения сохранения и укрепления их здоровья. При сравнительном анализе показателей физического развития детей и подростков Москвы и Архангельска за сопоставляемые временные периоды установлено, что мальчики и девочки Москвы опережали сверстников г. Архангельска по основным соматометрическим показателям в подавляющем большинстве возрастных групп как в 1960-е, так и в 2010-е, что подтверждает необходимость разработки и регулярного пересмотра региональных нормативов физического развития.

Ключевые слова: *физическое развитие детей, физическое развитие подростков, секулярный тренд, акселерация.*

Известно, что состояние здоровья и уровень физического развития детского населения являются наглядными индикаторами социального, экономического и санитарно-эпидемиологического благополучия территории [1–4]. В связи с незавершенностью процессов роста и развития организм ребенка является наиболее восприимчивым к воздействию всего спектра неблагоприятных факторов среды обитания [3, 5]. Для проведения ретроспективного изучения показателей физического развития нами были выбраны популяции детского населения крупного промышленного центра в северных широтах (г. Архангельск) и мегаполиса в центральной части Российской Федерации (Москва).

Доказано, что проживание в условиях Севера создает для детского организма дополнительные трудности, связанные в первую очередь со сложными климато-географическими условиями [6–8]. В свою очередь, проживание в мегаполисе также связано с напряжением механизмов адаптации, вызванным отрицательным влиянием повышенной антропогенной нагрузки [9, 10]. При этом проявление максимального влияния факторов окружающей среды на уровень физического развития отмечается в периоды максимальных годовых приростов [11].

Во второй половине XX века произошли значительные изменения образа жизни детей и подростков как в Российской Федерации, так и во всем мире. Так, исследования 1960–1980-х годов

свидетельствуют об увеличении тотальных размеров и массы тела детей и подростков, ускорении полового созревания, увеличении показателей функционального развития [2, 12]. Однако в настоящий момент времени в различных регионах Российской Федерации наряду с сохранением акселерации отмечаются явления децелерации, связанной с изменением экономических условий, образа жизни, значительным снижением объема двигательной активности. Помимо вышеуказанных к актуальным тенденциям физического развития можно отнести феномены астенизации, грацилизации, феминизации [2, 5, 13]. Таким образом, целью нашего исследования являлось установление тенденций физического развития детей и подростков, проживающих в различных климатических и социально-экономических условиях за различные десятилетия.

Материалы и методы. Для изучения показателей физического развития детей и подростков 8–16 лет, проживающих на различных территориях Российской Федерации, за различные десятилетия было проведено фундаментально ориентированное, монодисциплинарное, проспективное исследование с историческим контролем. Первую группу составили дети и подростки г. Архангельска, обследованные Е.В. Бауман в 1960-е годы (3064 чел.) [14]. Во вторую группу вошли школьники г. Архангельска, обследованные Н.Ф. Байдаловой в 1980-е годы (2911 чел.) [15]. Третья группа

представлена детским населением г. Архангельска, обследованным Д.М. Федотовым совместно с коллективом НИИ Арктической медицины Северного государственного медицинского университета в 2010-е годы (4664 чел.) [2]. В четвертую группу вошли школьники Москвы, обследованные коллективом НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков (Москва) в 1960-е годы (3800 чел.) [12]. Пятая группа – дети и подростки Москвы, обследованные в 1980-е годы коллективом НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков под руководством Ю.А. Ямпольской (2214 чел.) [15]. Шестая группа – детское население Москвы, обследованное в 2010-е годы коллективом НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков (2314 чел.) [2]. Производился анализ соматометрических показателей (длина и масса тела), рассчитывались средние значения (M), ошибки средних (m), среднее квадратичное отклонение (σ). Обследование детей и подростков проводилось с информированного согласия их законных представителей и соответствовало этическим стандартам Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека».

Статистическая значимость различий оценивалась с помощью t -критерия Стьюдента для независимых выборок, критический уровень значимости (p) принимали равным $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. Результаты сравнительного анализа показателей физического развития мальчиков и девочек 8–16 лет, проживающих в городах Архангельск и Москва, за различные десятилетия представлены в *табл. 1* и *2* (см. с. 113 и 114 соответственно).

Известно, что одной из наиболее значимых тенденций физического развития второй половины XX века является процесс акселерации, проявляющийся как в увеличении тотальных размеров тела, так и ускорении полового созревания. Результаты анализа позволили констатировать наличие статистически значимых различий основных соматометрических пока-

зателей в зависимости от места проживания и времени обследования.

Если сравнивать данные обследований детей и подростков в 1960-е и 1980-е годы, то в подавляющем большинстве возрастных групп дети и подростки 1980-х имеют более высокие показатели физического развития. Так, мальчики младшего школьного возраста 1980-х оказались значимо выше своих сверстников 1960-х: в Архангельске – в возрастной группе 8 лет на 2,8 см ($p < 0,001$), 9 лет – на 3,7 см ($p < 0,001$), 10 лет – на 5,1 см ($p < 0,001$); в Москве в возрастной группе 8 лет – на 1,2 см ($p < 0,05$), 9 лет – на 1,4 см ($p < 0,05$).

Одновременно с увеличением длины тела у мальчиков 8–10 лет из Архангельска также отмечалось увеличение массы тела, составившее в возрастной группе 8 лет 1,7 кг ($p < 0,001$), 9 лет – 2,1 кг ($p < 0,001$), 10 лет – 3,0 кг ($p < 0,001$).

Установлено, что девочки младшего школьного возраста 1980-х оказались значимо выше своих сверстниц 1960-х: в Архангельске в возрастной группе 8 лет – на 3,0 см ($p < 0,001$), 9 лет – на 4,9 см ($p < 0,001$), 10 лет – на 5,0 см ($p < 0,001$); в Москве в возрастной группе 8 лет – на 2,1 см ($p < 0,001$), 9 лет – на 2,2 см ($p < 0,001$). Средние значения массы тела у девочек данной возрастной группы из Архангельска также возросли на 1,4 кг ($p < 0,001$), 2,0 кг ($p < 0,001$) и 3,0 кг ($p < 0,001$) соответственно.

Мальчики среднего и старшего школьного возраста 1980-х оказались значимо выше своих сверстников 1960-х: в Архангельске в возрастной группе 11 лет – на 3,9 см ($p < 0,001$), 12 лет – на 4,8 см ($p < 0,001$), 13 лет – на 5,8 см ($p < 0,001$), 14 лет – на 3,7 см ($p < 0,001$), 15 лет – на 5,2 см ($p < 0,001$), 16 лет – на 5,3 см ($p < 0,001$); в Москве в возрастной группе 14 лет – на 2,3 см ($p < 0,05$), 16 лет – на 1,9 см ($p < 0,05$). Масса тела мальчиков г. Архангельска также значимо увеличилась в возрастной группе 11 лет на 2,8 кг ($p < 0,001$), 12 лет – на 3,5 кг ($p < 0,001$), 13 лет – на 3,8 кг ($p < 0,001$), 14 лет – на 3,5 кг ($p < 0,001$), 15 лет – на 4,6 кг ($p < 0,001$), 16 лет – на 6,0 кг ($p < 0,001$); мальчики Москвы в возрастной группе 14 лет – на 2,5 кг ($p < 0,05$), 15 лет – на 2,4 кг ($p < 0,05$), 16 лет – на 2,9 кг ($p < 0,05$).

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫШКОВ АРХАНГЕЛЬСКА И МОСКВЫ с 1960-х по 2010-е годы

Возраст, лет	Показатель физического развития	Город	1960-е		1980-е		2010-е		Уровень критической значимости		
			1	2	2	3	р 1-2	р 1-3	р 2-3		
8	Длина тела	Архангельск	125,7±0,44	128,5±0,34	125,6±0,38	<0,001	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	
		Москва	126,5±0,20	127,7±0,53	130,2±0,45	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
9	Масса тела	Архангельск	25,1±0,28	26,8±0,30	26,4±0,31	<0,00	<0,01	<0,05	>0,05	>0,05	
		Москва	26,3±0,24	26,3±0,40	26,6±0,53	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Архангельск	129,7±0,45	133,4±0,53	128,9±0,31	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
	Москва	131,2±0,21	132,6±0,55	135,6±0,47	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
10	Длина тела	Архангельск	27,2±0,29	29,3±0,42	28,2±0,26	<0,001	<0,05	<0,001	<0,05	<0,05	
		Москва	29,1±0,23	29,4±0,46	30,9±0,56	>0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	
11	Масса тела	Архангельск	133,6±0,45	138,7±0,44	137,5±0,30	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05	<0,05	
		Москва	136,2±0,30	137,1±0,57	141,1±0,49	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
	Архангельск	29,2±0,30	32,2±0,37	32,9±0,30	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
	Москва	32,2±0,30	32,3±0,52	35,2±0,66	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
12	Длина тела	Архангельск	137,1±0,56	141,3±0,40	145,2±0,54	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
		Москва	141,1±0,33	142,1±0,60	145,9±0,58	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
	Архангельск	31,8±0,39	34,6±0,34	39,5±0,67	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
	Москва	35,5±0,36	35,9±0,59	40,3±0,88	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
13	Масса тела	Архангельск	142,6±0,52	147,4±0,48	147,5±0,34	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
		Москва	146,0±0,50	147,4±0,70	151,2±0,81	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
	Архангельск	35,1±0,42	38,6±0,44	39,9±0,38	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05		
	Москва	38,9±0,50	39,8±0,70	44,5±1,07	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
14	Длина тела	Архангельск	146,5±0,61	152,3±0,79	153,9±0,77	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
		Москва	152,8±0,60	154,5±0,80	158,6±0,96	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
	Архангельск	38,3±0,51	42,0±0,59	44,3±0,75	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05		
	Москва	44,5±0,60	44,1±0,80	50,9±1,36	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
15	Масса тела	Архангельск	154,5±0,61	158,2±0,82	160,9±0,45	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
		Москва	160,0±0,60	162,3±0,80	165,7±0,96	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
	Архангельск	43,9±0,56	47,4±0,80	50,9±0,57	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
	Москва	49,9±0,70	52,4±0,90	53,6±1,31	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05		
16	Длина тела	Архангельск	160,9±0,73	166,1±0,43	168,7±0,49	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
		Москва	166,7±0,60	168,3±0,80	172,2±0,84	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
	Архангельск	49,8±0,68	54,4±0,45	56,7±0,58	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
	Москва	56,3±0,70	58,7±0,90	63,3±1,46	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
17	Масса тела	Архангельск	165,0±0,60	170,3±0,64	173,3±0,46	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
		Москва	171,2±0,50	173,1±0,70	175,9±0,80	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
18	Масса тела	Архангельск	53,9±0,59	59,9±0,73	61,5±0,58	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
		Москва	61,1±0,60	64,0±1,00	67,5±1,60	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05	

Таблица 2

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕВОЧЕК АРХАНГЕЛЬСКА И МОСКВЫ с 1960-х по 2010-е годы

Воз- раст, лет	Показатель физического развития	Город	1960-е			1980-е			2010-е			Уровень критической значимости		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	р 1-2	р 1-3	р 2-3
8	Длина тела	Архангельск	124,3±0,44	127,3±0,41	125,7±0,33							<0,001	<0,05	<0,01
		Москва	125,7±0,32	127,8±0,51	129,1±0,47							<0,001	<0,001	>0,05
	Масса тела	Архангельск	24,6±0,27	26,0±0,32	25,9±0,28							<0,001	<0,001	>0,05
9	Длина тела	Москва	25,5±0,28	26,2±0,41	25,5±0,46							>0,05	>0,05	>0,05
		Архангельск	128,2±0,44	133,1±0,45	129,9±0,34							<0,001	<0,01	<0,001
	Масса тела	Москва	130,6±0,34	132,8±0,55	134,6±0,52							<0,001	<0,001	<0,05
10	Длина тела	Архангельск	26,2±0,29	28,2±0,37	28,6±0,32							<0,001	<0,001	>0,05
		Москва	29,2±0,29	29,5±0,49	29,6±0,52							>0,05	>0,05	>0,05
	Масса тела	Архангельск	132,5±0,45	137,5±0,47	136,9±0,43							<0,001	<0,001	>0,05
11	Длина тела	Москва	136,5±0,38	137,6±0,57	140,5±0,47							>0,05	<0,001	<0,001
		Архангельск	28,4±0,36	31,4±0,44	32,2±0,39							<0,001	<0,001	>0,05
	Масса тела	Москва	32,6±0,36	32,4±0,56	34,7±0,62							>0,05	<0,01	<0,01
12	Длина тела	Архангельск	138,6±0,52	142,5±0,55	144,9±0,60							<0,001	<0,001	<0,01
		Москва	142,9±0,45	144,1±0,65	146,6±0,56							>0,05	<0,001	<0,01
	Масса тела	Архангельск	31,9±0,42	34,9±0,51	37,9±0,64							<0,001	<0,001	<0,001
13	Длина тела	Москва	36,4±0,44	36,7±0,65	39,9±0,78							>0,05	<0,001	<0,01
		Архангельск	144,0±0,62	148,9±0,47	149,3±0,39							<0,001	<0,001	>0,05
	Масса тела	Москва	147,2±0,60	150,2±0,60	153,2±0,64							<0,001	<0,001	<0,001
14	Длина тела	Архангельск	35,8±0,52	39,9±0,48	41,1±0,42							<0,001	<0,001	>0,05
		Москва	41,3±0,60	41,9±0,70	44,4±0,97							>0,05	<0,01	<0,05
	Масса тела	Архангельск	150,9±0,57	154,3±0,51	155,6±0,54							<0,001	<0,001	>0,05
15	Длина тела	Москва	154,8±0,50	156,4±0,60	159,4±0,60							<0,05	<0,001	<0,001
		Архангельск	41,8±0,59	44,1±0,52	45,9±0,74							<0,01	<0,001	<0,05
	Масса тела	Москва	46,8±0,70	47,2±0,80	50,7±0,97							>0,05	<0,01	<0,01
16	Длина тела	Архангельск	154,1±0,47	158,2±0,43	160,0±0,38							<0,001	<0,001	<0,01
		Москва	158,0±0,50	160,0±0,50	162,6±0,64							<0,01	<0,001	<0,01
	Масса тела	Архангельск	43,5±0,58	50,1±0,62	50,5±0,50							<0,001	<0,001	>0,05
17	Длина тела	Москва	50,6±0,60	52,2±0,80	53,2±1,09							>0,05	<0,05	>0,05
		Архангельск	157,7±0,49	160,8±0,39	160,3±0,43							<0,001	<0,001	>0,05
	Масса тела	Москва	159,7±0,50	162,0±0,50	164,2±0,50							<0,01	<0,001	<0,01
18	Длина тела	Архангельск	50,2±0,58	54,4±0,44	50,9±0,58							<0,001	>0,05	<0,001
		Москва	54,1±0,60	54,8±0,80	56,2±1,02							>0,05	>0,05	>0,05
	Масса тела	Архангельск	157,9±0,40	162,1±0,37	162,5±0,38							<0,001	<0,001	>0,05
19	Длина тела	Москва	160,2±0,50	163,1±0,50	164,6±0,53							<0,001	<0,001	<0,05
		Архангельск	51,9±0,51	56,1±0,43	54,9±0,45							<0,001	<0,001	>0,05
	Масса тела	Москва	56,3±0,60	56,9±0,70	57,4±0,99							>0,05	>0,05	>0,05

Девочки 11–16 лет 1980-х оказались значительно выше своих сверстников 1960-х: в Архангельске в возрастной группе 11 лет на 3,9 см ($p < 0,001$), 12 лет – на 4,9 см ($p < 0,001$), 13 лет – на 3,4 см ($p < 0,001$), 14 лет – на 4,1 см ($p < 0,001$), 15 лет – на 3,1 см ($p < 0,001$), 16 лет – на 4,2 см ($p < 0,001$); в Москве в возрастной группе 12 лет на 3,0 см ($p < 0,001$), 13 лет – на 1,6 см ($p < 0,05$), 14 лет – на 2,0 см ($p < 0,01$), 15 лет – на 2,3 см ($p < 0,01$), 16 лет – на 2,9 см ($p < 0,001$).

Таким образом, за 20-летний период, с 1960-х по 1980-е годы, наблюдалось значительное увеличение тотальных размеров тела детского населения Архангельска и Москвы. Это указывает на интенсивность процессов акселерации, характерных для подавляющего большинства детского населения и Российской Федерации, и мира в целом. Обращает на себя внимание тот факт, что за вышеуказанный период у девочек и мальчиков, проживающих в г. Архангельске, также выявлена значимая прибавка массы тела, что может свидетельствовать о значительном улучшении уровня жизни.

В конце XX века в Российской Федерации произошли множественные политические, социальные и экономические изменения, оказавшие негативное влияние как на состояние здоровья подрастающего поколения, так и на уровень его физического развития [1, 5]. Мальчики г. Архангельска, обследованные в 2010-х годах, по сравнению со сверстниками 1980-х оказались ниже сверстников в возрастных группах 8 лет на 2,9 см ($p < 0,001$), 9 лет – на 4,5 см ($p < 0,001$), 10 лет – на 1,2 см ($p < 0,05$) и значимо выше на 3,9 см ($p < 0,001$) в 11 лет, на 2,7 см ($p < 0,01$) в 14 лет, на 2,6 см ($p < 0,001$) в 15 лет, на 3,0 см ($p < 0,01$) в 16 лет. Современные школьники Москвы оказались значимо выше сверстников 1980-х годов во всех возрастных группах.

Средняя величина массы тела школьников г. Архангельска по сравнению с 1980-ми годами снизилась в возрастной группе 9 лет на 1,1 кг ($p < 0,05$) и увеличилась на 4,9 кг ($p < 0,001$), 1,3 кг ($p < 0,05$), 2,3 кг ($p < 0,05$), 3,5 кг ($p < 0,01$), 2,3 кг ($p < 0,01$) в возрасте 11, 12, 13, 14, 15 лет соответственно; современные московские школьники значимо опережают свер-

стников 1980-х годов по массе тела в следующих возрастных группах: 9 лет – на 1,5 кг ($p < 0,05$), 10 лет – на 2,9 кг ($p < 0,001$), 11 лет – на 4,4 кг ($p < 0,001$), 12 лет – на 4,8 кг ($p < 0,001$), 13 лет – на 6,8 кг ($p < 0,001$), 15 лет – на 4,6 кг ($p < 0,01$). Таким образом, имеющиеся данные наглядно свидетельствуют о наличии разнонаправленных тенденций изменения показателей физического развития детей и подростков в условиях Севера. Выявлена группа младших школьников 8–10 лет, для которой характерно снижение показателей физического развития, что требует дополнительного внимания с целью обеспечения сохранения и укрепления их здоровья [6].

Длина тела современных девочек г. Архангельска по сравнению с данными 1980-х годов значительно снизилась в возрастных группах 8 лет на 1,6 см ($p < 0,01$), 9 лет – на 3,2 см ($p < 0,001$) и значимо увеличилась в возрасте 11 лет на 2,4 см ($p < 0,01$), 14 лет – на 1,8 см ($p < 0,01$). Девочки Москвы за аналогичный период времени характеризуются значимым увеличением длины тела в возрастной группе 9 лет на 1,8 см ($p < 0,05$), 10 лет – на 2,9 см ($p < 0,001$), 11 лет – на 2,5 см ($p < 0,01$), 12 лет – на 3,0 см ($p < 0,001$), 13 лет – на 3,0 см ($p < 0,001$), 14 лет – на 2,6 см ($p < 0,01$), 15 лет – на 2,2 см ($p < 0,01$), 16 лет – на 1,5 см ($p < 0,05$). У девочек г. Архангельска наблюдается значимое увеличение средних значений массы тела в возрасте 11 лет на 3,0 кг ($p < 0,001$), 13 лет – на 1,8 кг ($p < 0,001$) и снижение в возрасте 15 лет на 3,5 кг ($p < 0,001$), 16 лет – на 1,2 кг ($p < 0,01$); у девочек Москвы масса тела возрастает в 10 лет на 2,3 кг ($p < 0,01$), 11 лет – на 3,2 кг ($p < 0,01$), 12 лет – на 2,5 кг ($p < 0,05$), 13 лет – на 3,5 кг ($p < 0,01$).

При сравнительном анализе показателей физического развития детей и подростков Москвы и Архангельска за сопоставимые временные периоды установлено, что мальчики Москвы опережали сверстников Архангельска по основным соматометрическим показателям (длина и масса тела) в подавляющем большинстве возрастных групп как в 1960-е годы, так и в 2010-е (рис. 1, см. с 116). Аналогичную тенденцию мы можем наблюдать и у девочек (рис. 2, см. с. 116). Известно, что проживание

МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ НАУКИ

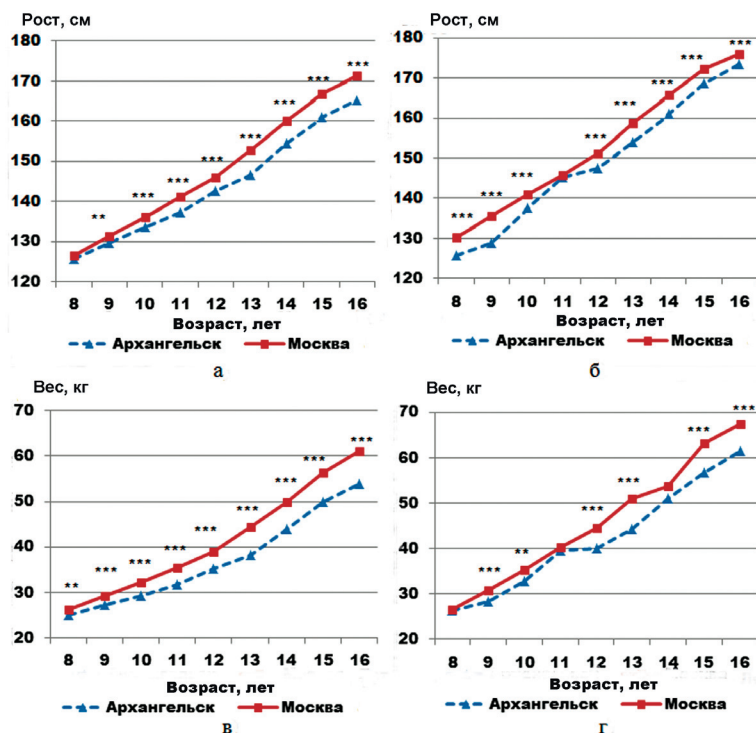


Рис. 1. Показатели физического развития мальчиков Архангельска и Москвы за различные десятилетия: а – длина тела в 1960-е, б – длина тела в 2010-е, в – масса тела в 1960-е, г – масса тела в 2010-е; статистическая значимость различий между соматометрическими показателями мальчиков Архангельска и Москвы в соответствующих возрастных группах: * – $p \leq 0,05$, ** – $p \leq 0,01$, *** – $p \leq 0,001$

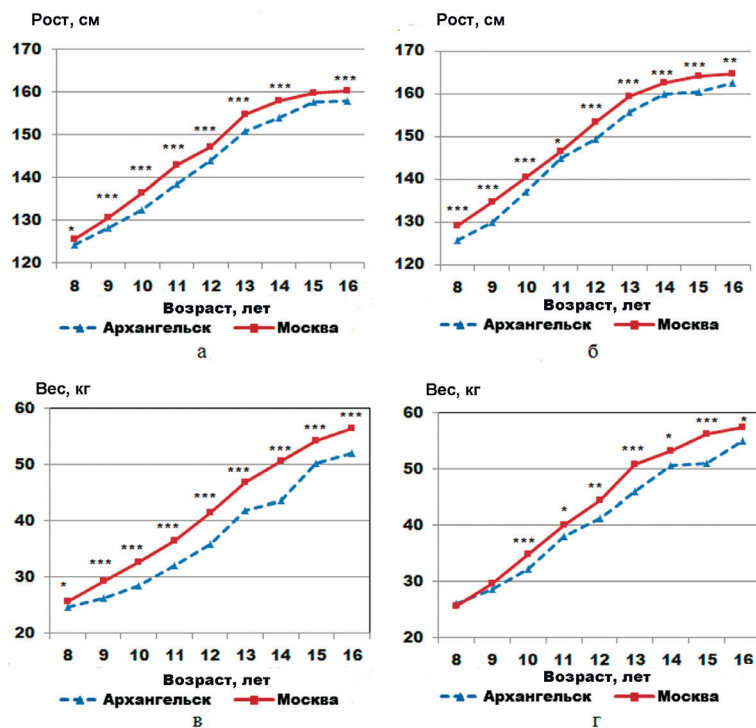


Рис. 2. Показатели физического развития девочек Архангельска и Москвы за различные десятилетия: а – длина тела в 1960-е, б – длина тела в 2010-е, в – масса тела в 1960-е, г – масса тела в 2010-е; статистическая значимость различий между соматометрическими показателями девочек Архангельска и Москвы в соответствующих возрастных группах: * – $p \leq 0,05$, ** – $p \leq 0,01$, *** – $p \leq 0,001$

в условиях Севера связано с дополнительным напряжением функциональных резервов организма, что в свою очередь проявляется как снижением показателей физического развития, так и уровня здоровья [3, 5]. Стоит отдельно отметить, что даже в настоящее время, несмотря на значительное улучшение качества жизни детского населения, мы по-прежнему можем наблюдать данные различия.

В то же время стоит обратить внимание на то, что к моменту завершения ростовых процессов (16 лет) разница в показателях длины тела мальчиков Москвы и Архангельска в 2010-е годы составила 2,6 см, девочек – 2,1 см, в 1960-х годах разница составляла 6,2 и 2,3 см соответственно; разница в показателях массы тела мальчиков Москвы и Архангельска в 2010-е годы составила 6,0 кг, девочек – 2,5 кг, в 1960-х годах разница составляла 7,2 и 4,4 кг соответственно. Можно предположить, что архангельские юноши и девушки стремятся «догнать» московских, что также может

свидетельствовать в пользу процесса акселерации.

Помимо увеличения тотальных размеров тела важным критерием, характеризующим темп акселерационных процессов, является динамика ежегодных прибавок длины и массы тела. Так, в 1960-е годы у мальчиков Москвы наблюдалась тенденция к относительно равномерной ежегодной относительной прибавке длины и массы тела с максимумом в 12–14 лет, у мальчиков г. Архангельска ростовой скачок происходил на один год позже и максимум погодовой прибавки длины и массы тела отмечался с 13 до 15 лет (рис. 3). В настоящее время можно констатировать сохранение тенденции ежегодного прироста среди мальчиков г. Москвы, аналогичной 1960-м годам, с максимумом в 12–14 лет, при этом наиболее интенсивное увеличение массы тела отмечено в возрастных группах с 8 до 11 и с 14 до 15 лет. У современных мальчиков г. Архангельска отмечается смещение сроков наступления

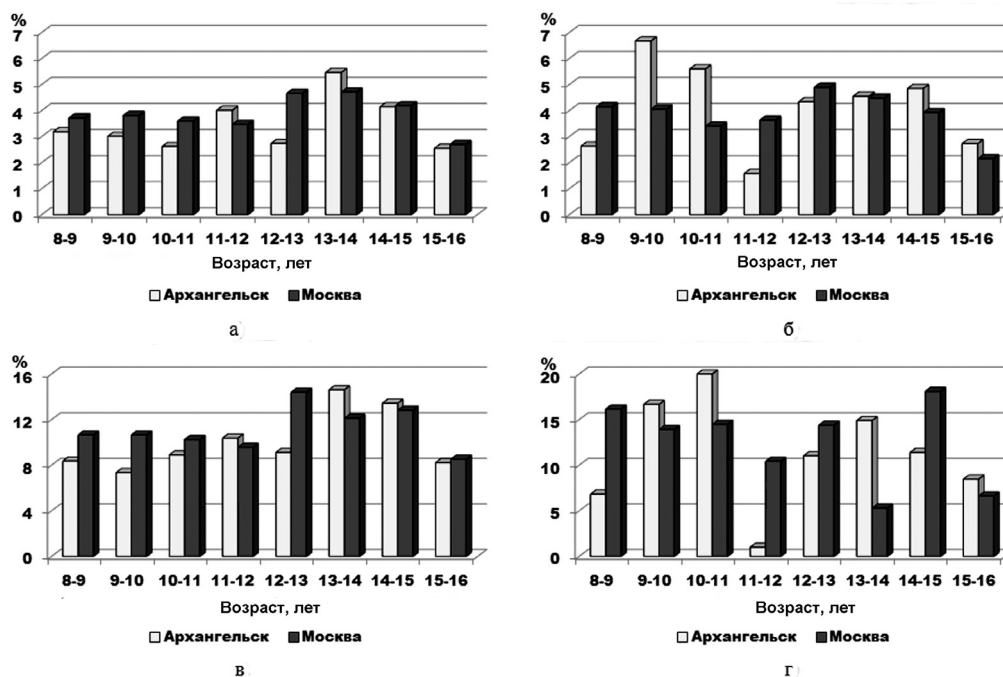


Рис. 3. Динамика ежегодных изменений основных показателей развития мальчиков Архангельска и Москвы за различные десятилетия: а – длина тела в 1960-е, б – длина тела в 2010-е, в – масса тела в 1960-е, г – масса тела в 2010-е, %

максимальных ростовых скачков на более ранний возраст, наиболее интенсивная относительная прибавка длины и массы тела отмечается в возрастном периоде 9–11 лет.

Изучение динамики темпа годовой прибавки длины и массы тела у девочек Архангельска и Москвы, обследованных в 1960-х годах, свидетельствует об однонаправленности тенденции и сроков наступления ростовых скачков с максимумом в 12–13 лет, при этом максимальные темпы нарастания массы тела у девочек г. Архангельска отмечались в 8–9 лет и 11–13 лет, Москвы – в 11–12 и 14–15 лет (рис. 4). У современных девочек Архангельска отмечается аналогичное мальчикам смещение сроков наиболее интенсивных приростов и прибавки массы тела. При обследовании в 2010-х годах установлено, что

максимальный темп прибавки длины и массы тела у девочек г. Архангельска наблюдается в 9–11 лет; в Москве относительная прибавка длины тела протекает достаточно равномерно в возрастных периодах с 8 до 13 лет, прибавка массы тела наиболее интенсивна в 9–11 и 12–13 лет.

Одним из базовых законов, характеризующих рост и развитие организма, является половой диморфизм. Так, при сравнительном анализе длины тела мальчиков и девочек в классическом случае мы будем наблюдать наличие двух половозрастных перекрестов кривых данного показателя с преобладанием его значений у мальчиков до начала пубертата и после его завершения. Однако у современных детей и подростков по сравнению со сверстниками, обследованными в 1960-х годах, отмечается тенденция к сглажи-

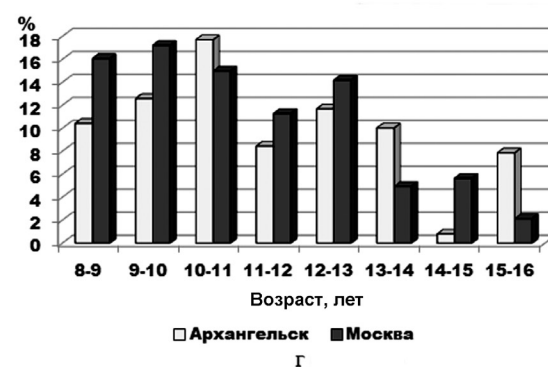
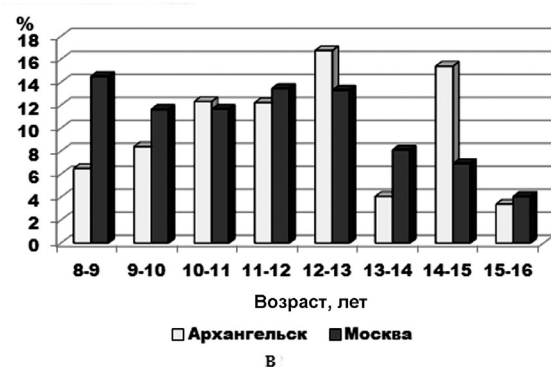
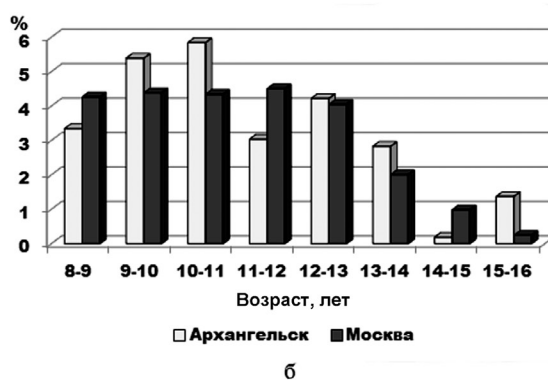
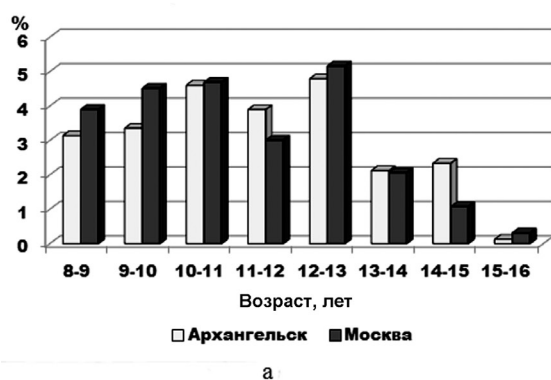


Рис. 4. Динамика ежегодных изменений основных показателей развития девочек Архангельска и Москвы за различные десятилетия: а – длина тела в 1960-е, б – длина тела в 2010-е, в – масса тела в 1960-е, г – масса тела в 2010-е, %

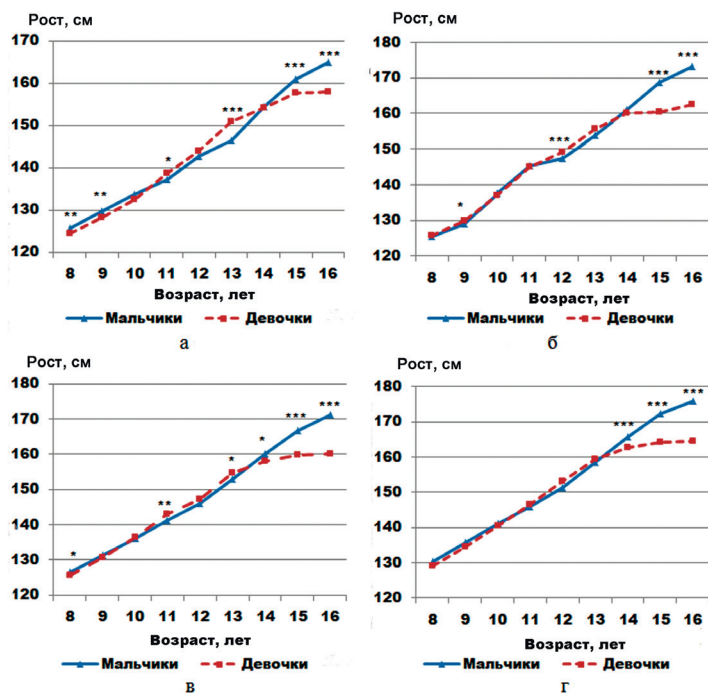


Рис. 5. Половозрастные перекресты длины тела детского населения г. Архангельска: а – 1960-е, б – 2010-е; г. Москвы: в – 1960-е, г – 2010-е; статистическая значимость различий между длиной тела мальчиков и девочек в соответствующих возрастных группах: * – $p \leq 0,05$, ** – $p \leq 0,01$, *** – $p \leq 0,001$

ванию половых различий длины тела в младшем школьном возрасте (рис. 5), что в свою очередь также свидетельствует о необходимости особого внимания к данной возрастной группе, поскольку, видимо, именно она оказывается наиболее чувствительной к действию неблагоприятных факторов.

Таким образом, несмотря на значительные различия в природно-климатических и социально-экономических условиях проживания детского населения городов Архангельска и Москвы, мы можем констатировать наличие схожих тенденций физического развития во второй половине XX века. Среди них наибольшее значение принадлежит процессам акселерации, на что указывает тот факт, что современные дети в подавляющем большин-

стве половозрастных групп превосходят своих сверстников 1960-х годов по показателям физического развития. Изучение динамики годовых прибавок основных соматометрических показателей, возрастных периодов наступления ростовых скачков позволило констатировать смещение сроков биологического созревания современных детей и подростков на более ранние сроки, что также является одним из признаков акселерации. Несмотря на это, в настоящее время сохраняются значимые различия между показателями физического развития детей и подростков данных городов в большинстве половозрастных групп, что подтверждает необходимость разработки и регулярного пересмотра региональных нормативов физического развития.

Список литературы

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Состояние здоровья современных детей и подростков и роль медико-социальных факторов в его формировании // Вестн. РАМН. 2009. № 5. С. 6–11.
2. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А., Ямпольская Ю.А. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. М., 2013. 192 с.

МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ НАУКИ

3. Человек на Севере: системные механизмы адаптации: сб. тр., посвящ. 15-летию МНИЦ «Арктика» ДВО РАН / под общ. ред. д-ра мед. наук, проф. А.Л. Максимова. Магадан, 2007. 228 с.

4. Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Бокарева Н.А., Бесстрашная Н.А. Исторические этапы изучения физического развития детей и подростков России // *Вопр. школ. и университет. медицины и здоровья*. 2014. № 4. С. 48–51.

5. Филатова О.В., Павлова И.П., Ващеулова И.В., Ковригин А.О. Взаимосвязь между конституциональными типами и темпами роста у девочек Западной Сибири // *Экология человека*. 2015. № 7. С. 13–19.

6. Берговина М.Л. Характеристика роста и развития детей 7–16 лет разных широт Севера России: дис. ... канд. биол. наук. Архангельск, 2008. 160 с.

7. Федотов Д.М. Физическое развитие младших школьников при реализации инновационной программы «Соловецкие юнги» // *Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Мед.-биол. науки*. 2014. № 2. С. 70–77.

8. Федотов Д.М., Дегтева Г.Н., Скоблина Н.А., Корнеева Я.А. Динамика показателей физического здоровья и психофизиологического развития детского населения Архангельской области // *Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук*. 2013. Т. 15, № 2. С. 154–159.

9. Милушкина О.Ю., Пивоваров Ю.П., Скоблина Н.А., Бокарева Н.А. Ведущие факторы риска нарушения морфофункционального состояния детей и подростков // *Профилактик. и клин. медицина*. 2014. № 2(51). С. 26–31.

10. Горбачева А.К., Федотова Т.К. Соотносительный вклад урбанистических и природных стресс-факторов в соматическое развитие детей // *Нейронаука для медицины и психологии: тр. 11-й Междунар. междисциплинар. конгр. / под ред. Е.В. Лосевой, А.В. Крючковой, Н.А. Логиновой, Судак, Крым, Россия, 2–12 июня 2015 года*. М., 2015. С. 133.

11. Бунак В.В. Физическое развитие и соматические типы в период роста // *Труды научной конференции по возрастной морфологии, физиологии, биохимии*. М., 1960. С. 27–35.

12. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие в исследованиях НИИ гигиены детей и подростков. Подходы к стандартизации исследований и оценки. Физическое развитие детей и подростков во второй половине XX века: актовая речь. М., 2003. 39 с.

13. Година Е.З. От магрешки – к Барби. Как меняются физические размеры наших детей // *Экология и жизнь*. 2009. № 5(90). С. 76–81.

14. Бауман Е.В. Возрастные нормативы роста, веса, окружности грудной клетки школьников г. Архангельска и Архангельской области. Архангельск, 1970. 63 с.

15. Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. VI. Ч. I. Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика. М., 1986. 171 с.

References

1. Baranov A.A., Kuchma V.R., Sukhareva L.M. Sostoyanie zdorov'ya sovremennykh detey i podrostkov i rol' mediko-sotsial'nykh faktorov v ego formirovanii [Current Health Status of Children and Adolescents and the Role of Socio-Medical Factors in Its Formation]. *Vestnik RAMN*, 2009, no. 5, pp. 6–11.

2. Baranov A.A., Kuchma V.R., Skoblina N.A., Milushkina O.Yu., Bokareva N.A., Yampol'skaya Yu.A. *Fizicheskoe razvitiye detey i podrostkov Rossiyskoy Federatsii* [Physical Development of Children and Adolescents in the Russian Federation]. Moscow, 2013. 192 p.

3. *Chelovek na Severe: sistemnye mekhanizmy adaptatsii: sb. tr., posvyashch. 15-letiyu MNITs "Arktika" DVO RAN* [Man in the North: Systemic Mechanisms of Adaptation: Coll. Papers Dedicated to the 15th Anniversary of the Sci. Res. Centre "Arktika", FEB RAS], Ed. by A.L. Maksimov. Magadan, 2007. 228 p.

4. Milushkina O.Yu., Skoblina N.A., Bokareva N.A., Besstrashnaya N.A. Istoricheskie etapy izucheniya fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov Rossii [Historical Stages of Physical Development of Children and Adolescent in Russia]. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*, 2014, no. 4, pp. 48–51.

5. Filatova O.V., Pavlova I.P., Vashcheulova I.V., Kovrigin A.O. Vzaimosvyaz' mezhdu konstitutsional'nymi tipami i tempami rosta u devochek Zapadnoy Sibiri [The Correlation Between Constitutional Types and Growth Rates of Girls from Western Siberia]. *Ekologiya cheloveka*, 2015, no. 7, pp. 13–19.

6. Bergovina M.L. *Kharakteristika rosta i razvitiya detey 7–16 let raznykh shirot Severa Rossii*: dis. ... kand. biol. nauk [Characteristics of Growth and Development in Children Aged 7–16 Years Living in Different Latitudes of Northern Russia: Cand. Biol. Sci. Diss.]. Arkhangelsk, 2008. 160 p.

7. Fedotov D.M. *Fizicheskoe razvitiye mladshikh shkol'nikov pri realizatsii innovatsionnoy programmy "Solovetskie yungi"* [Physical Development of Primary School Children – Participants of the Innovative Program "Solovki Sea

Cadets”]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Mediko-biologicheskie nauki*, 2014, no. 2, pp. 70–77.

8. Fedotov D.M., Degteva G.N., Skoblina N.A., Korneeva Ya.A. Dinamika pokazateley fizicheskogo zdorov'ya i psikhofiziologicheskogo razvitiya detskogo naseleniya Arkhangel'skoy oblasti [Dynamics of Somatometric Indices in Pediatric Population of the Arkhangelsk Region]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, 2013, vol. 15, no. 2, pp. 154–159.

9. Milushkina O.Yu., Pivovarov Yu.P., Skoblina N.A., Bokareva N.A. Vedushchie faktory riska narusheniya morfofunktsional'nogo sostoyaniya detey i podrostkov [Leading Risk Factors for Disorders of the Morphofunctional Status in Children and Adolescents]. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*, 2014, no. 2(51), pp. 26–31.

10. Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Sootnositel'nyy vklad urbanisticheskikh i prirodnykh stress-faktorov v somaticheskoe razvitie detey [Correlative Contribution of Urban and Natural Stress Factors to the Somatic Development of Children]. *Neyronauka dlya meditsiny i psikhologii: tr. 11-y Mezhdunar. mezhdistsiplin. kongr.* [Neuroscience for Medicine and Psychology: Proc. 11th Int. Interdiscip. Congr.]. Sudak, 2–12 June 2015. Moscow, 2015, pp. 133.

11. Bunak V.V. Fizicheskoe razvitie i somaticheskie tipy v period rosta [Physical Development and Somatic Types During the Growth Period]. *Trudy nauchnoy konferentsii po vozrastnoy morfologii, fiziologii, biokhimii* [Proc. Sci. Conf. on Age Morphology, Physiology, Biochemistry]. Moscow, 1960, pp. 27–35.

12. Yampol'skaya Yu.A. *Fizicheskoe razvitie v issledovaniyakh NII gigieny detey i podrostkov. Podkhody k standartizatsii issledovaniy i otsenki. Fizicheskoe razvitie detey i podrostkov vo vtoroy polovine XX veka: aktovaya rech'* [Physical Development in the Research of the Institute of Child and Adolescent Hygiene. Approaches to Research and Evaluation Standardization. Physical Development of Children and Adolescents in the Second Half of the 20th Century: Commencement Address]. Moscow, 2003. 39 p.

13. Godina E.Z. Ot matreshki – k Barbi. Kak menyayutsya fizicheskie razmery nashikh detey [From Matryoshka Doll to Barbie. How the Physical Size of Our Children Changes]. *Ekologiya i zhizn'*, 2009, no. 5(90), pp. 76–81.

14. Bauman E.V. *Vozrastnye normativy rosta, vesa, okruzhnosti grudnoy kletki shkol'nikov g. Arkhangel'ska i Arkhangel'skoy oblasti* [The Age Norms of Height, Weight, and Chest Circumference in Schoolchildren of Arkhangelsk and the Arkhangelsk Region]. Arkhangelsk, 1970. 63 p.

15. *Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov gorodov i sel'skikh mestnostey SSSR. Vyp. VI. Ch. I. Rossiyskaya Sovetskaya Federativnaya Sotsialisticheskaya Respublika* [Materials on the Physical Development of Children and Adolescents in Urban and Rural Areas of the Soviet Union. Vol. VI. Part I. Russian Soviet Federative Socialist Republic]. Moscow, 1986. 171 p.

doi: 10.17238/issn2308-3174.2016.2.110

Natalya A. Skoblina

Scientific Centre of Children's Health, Ministry of Health of the Russian Federation;
The First Sechenov Moscow State Medical University under the Ministry of Health of the Russian Federation
str. 5, 5 Malyy Kazenny pereulok, Moscow, 105064, Russian Federation;
e-mail: skoblina_dom@mail.ru

Denis M. Fedotov

Institute of Medical and Biological Research, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
3 proezd Badigina, Arkhangelsk, 163000, Russian Federation;
e-mail: d.fedotov@narfu.ru

Olga Yu. Milushkina

The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov
1 Ostrovityanova St., Moscow, 117997, Russian Federation;
e-mail: olmilushkina@mail.ru

Nataliya A. Bokareva

The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov
1 Ostrovityanova St., Moscow, 117997, Russian Federation;
e-mail: nabokareva@mail.ru

Andrey A. Tatarinchik

The First Sechenov Moscow State Medical University under the Ministry of Health of the Russian Federation;
Research Institute of Hygiene and Child and Adolescent Health,
Ministry of Health of the Russian Federation;
str. 5, 5 Malyy Kazennyy pereulok, Moscow, 105064, Russian Federation;
e-mail: this.charming.man@mail.ru

CHARACTERISTICS OF PHYSICAL DEVELOPMENT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS LIVING IN ARKHANGELSK AND MOSCOW: HISTORICAL ASPECTS

This article presents the results of a comparative analysis of the main somatometric parameters in children and adolescents living in Arkhangelsk and Moscow who were examined in the 1960s, 1980s and 2010s. We showed that over the 20 years' period (from the 1960s to 1980s) there had been a significant increase in the total body size of the child population in these cities, which indicates an intense acceleration process typical of the vast majority of the child population both within Russia and all over the world. What is more, the child population of Arkhangelsk showed over the same study period a significant increase in the mean values of body weight in all age and gender groups. Having studied the yearly increase in body length and weight as well as age periods of growth spurts, we came to the conclusion that the onset of biological maturation of modern children and adolescents has shifted forward, which is also a sign of acceleration. Currently, there have been observed multidirectional trends in the parameters of child and adolescent physical development in Northern Russia. We identified a group of schoolchildren aged 8–10 years with reduced physical development which requires careful monitoring in order to preserve and improve their health. A comparative analysis of physical development in children and adolescents living in Moscow and Arkhangelsk during the compared periods has revealed that boys and girls from Moscow were ahead of their Arkhangelsk peers in terms of key somatometric parameters in most age groups both in the 1960s and in the 2010s, which confirms the necessity of establishing and regularly reviewing regional standards of physical development.

Keywords: *physical development of children, physical development of adolescents, secular trend, acceleration.*

Контактная информация:

Скоблина Наталья Александровна
адрес: 105064, Москва, Малый Казенный переулок, д. 5, стр. 5;
e-mail: skoblina_dom@mail.ru

Федотов Денис Михайлович
адрес: 163000, г. Архангельск, проезд Бадигина, д. 3;
e-mail: d.fedotov@narfu.ru

Милушкина Ольга Юрьевна
адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1;
e-mail: olmilushkina@mail.ru

Бокарева Наталия Андреевна
адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1;
e-mail: nabokareva@mail.ru

Татаринчик Андрей Александрович
адрес: 105064, Москва, Малый Казенный переулок, д. 5, стр. 5;
e-mail: this.charming.man@mail.ru