

Таблица 6 — Сопоставление полученных различным путем дозовых показателей внешнего γ -излучения в воздухе и на поверхности почвы на стационаре «Петуховка»

Дозовый показатель	2002–2003 гг.		2004 г.	
	ПП1	ПП2	ПП1	ПП2
в воздухе, на высоте 1 м				
Поглощенная доза, Гр/год по фактическим данным (термолюминисцентные дозиметры)	0,98210 ⁻²	0,8810 ⁻²	—	—
Расчетная поглощенная доза, Гр/год по результатам измерения МЭАД	—	—	1,0510 ⁻²	1,0510 ⁻²
на поверхности почвы				
Поглощенная доза, Гр/год по фактическим данным (термолюминисцентные дозиметры)	1,15610 ⁻²	1,02810 ⁻²	—	—
Расчетная поглощенная доза, Гр/год по результатам измерения МЭАД	—	—	1,1410 ⁻²	1,3110 ⁻²

По данным таблицы 6 видно, что по состоянию на 2002–2004 гг. определенные прямым измерением и расчетным путем поглощенные сосной обыкновенной дозы внешнего γ -излучения в большинстве случаев достаточно хорошо совпадают, а уровень поглощенных доз не высок. По сравнению с 2004 г. к настоящему времени они уменьшились еще на 25–30 %.

Заключение

1. С середины 90-х годов ежегодное снижение дозовых величин оценивается в 3,5–5 %, а период полуснижения — в 9–10 лет.

2. Величина дозового коэффициента по внешнему γ -излучению в воздухе в значительной мере зависит от уровня поверхностного загрязнения почв радионуклидами и интенсивности вертикальной миграции. Она составляет в среднем в настоящее время 0,9–1 (мкЗв/час)/(кБк/м²).

3. Эквивалентная доза облучения древесного яруса и генеративных органов сосны обыкновенной от внешнего γ -излучения в дальней зоне аварии на ЧАЭС снизилась к настоящему времени по сравнению с 1991 годом в 2,7–3 раза, а проростки семян сосны — в 1,6–3 раза.

4. К 2005 году поглощенная доза внешнего γ -излучения сосной обыкновенной не превы-

шала $1,3 \times 10^{-2}$ Гр/год и к настоящему времени уменьшилась еще на 25–30 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гераськин, С. А. Воздействие аварийного выброса Чернобыльской АЭС на биоту / С. А. Гераськин, С. В. Фесенко, Р. М. Алексахин // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2006. — Т. 46, № 2. — С. 213–224.
2. Козубов, Г. М. Радиобиологические и радиоэкологические исследования древесных растений / Г. М. Козубов, А. И. Таскаев. — СПб.: Наука, 1994. — 256 с.
3. Переволоцкий, А. Н. Изменение мощности экспозиционной дозы в лесах «ближней» и «дальней» зоны чернобыльских выпадений Республики Беларусь / А. Н. Переволоцкий, И. М. Булавик // Весці Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. Серыя фізыка-тэхнічных навук № 1. — Минск, 2004. — С. 100–105.
4. Особенности длительных процессов миграции чернобыльского ¹³⁷Cs в автоморфных и гидроморфных почвах сосновых фитоценозов в дальней зоне аварии на ЧАЭС / Н. И. Булко [и др.] // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси, Вып. 75. — Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2015. — С. 395–404.
5. Переволоцкий, А. Н. Дозовые нагрузки на древесные растения лесных биогеоценозов / А. Н. Переволоцкий, И. М. Булавик, Т. В. Переволоцкая // Радиация и экосистемы: матер. межд. науч. конф., Гомель, 16–17 октября 2008 г.; под общ. ред. Е. Ф. Конопки. — Гомель: РНИ УП «Институт радиологии», 2008. — С. 161–164.
6. Булко, Н. И. О применении различных подходов к оценке доз внешнего облучения в радиоактивно загрязненных лесных насаждениях / Н. И. Булко, Н. В. Веремеенко // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси, Вып. 66. — Гомель, Институт леса НАН Беларуси, 2006. — С. 82–94.

Поступила 18.04.2017

УДК 572.5:611-053.5 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШКОЛЬНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ ПРОЖИВАНИЯ

Н. В. Козакевич

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, Республика Беларусь

Цель: провести сравнительный анализ возрастной динамики соматометрических показателей школьников различных регионов проживания.

Материалы и методы. Проведено исследование среди учащихся общеобразовательных школ г. Гомеля в возрасте от 7 до 17 лет. Программа исследования включала определение длины и массы тела, обхвата грудной клетки. Полученные показатели сравнивались с соответствующими данными из литературных источников, где приведены результаты обследования школьников, проживающих в других городах.

Результаты. В результате изучения закономерностей ростовых процессов школьников г. Гомеля установлено, что периоды максимальных приростов длины и массы тела, обхвата грудной клетки у мальчиков отмечаются перед началом их полового созревания и к его окончанию, а у девочек — только в начале пубертатного периода и отличаются от аналогичных показателей сверстников из других регионов проживания.

Заключение. Возрастная динамика соматометрических показателей городских школьников зависит от региона их проживания.

Ключевые слова: соматометрические показатели, школьники, возрастная динамика.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE AGE DYNAMICS OF SOMATOMETRIC PARAMETERS OF SCHOOL CHILDREN IN VARIOUS AREAS OF RESIDENCE

N. V. Kozakevich

Gomel State Medical University

Objective: to carry out the comparative analysis of the age dynamics of somatometric parameters of school children in various areas of residence.

Material and methods. School children of comprehensive schools of Gomel aged 7-17 were the objects of the study. The program of the study included the measurement of body length, body mass, and chest circumference. The obtained material was compared to the corresponding literature data on the results of the examination of school children residing in other cities.

Results. As a result of the study of the regularities of growth processes of the school children of Gomel, it has been found out that the periods of the maximum growth rates of body length, body mass, and chest circumference in boys were revealed before the onset of their puberty and by its end and in girls — only at the beginning of puberty in comparison with their peers in other areas of residence.

Conclusion. The age dynamics of somatometric parameters of city school children depends on the area of their residence.

Key words: somatometric parameters, school children, age dynamics.

Введение

Неравномерность изменений скорости роста — одна из наиболее важных особенностей возрастной динамики соматометрических показателей детей и подростков. Уровень достигнутого ребенком к определенному возрасту физического развития и полового созревания является важным критерием общей оценки состояния его здоровья. Соматометрические показатели представляют собой «фундаментальную характеристику организма», а их значительные изменения можно расценивать как фактор риска в ходе нормального онтогенеза [5]. Поэтому отслеживание данных показателей и сравнение их со стандартными должно быть составной частью любой программы исследования здоровья детей [2, 3].

Соматометрические показатели, рассматриваемые во временном разрезе, могут служить своеобразным индикатором изменения состояния здоровья в зависимости от внешних факторов. Антропометрическое обследование и использование связанных с ним методов позволяет дополнить клиническую картину рядом признаков, характеризующих патогенез заболевания, и тем самым уточнить диагноз [8].

Цель работы

Провести сравнительный анализ возрастной динамики соматометрических показателей школьников различных регионов проживания.

Материалы и методы

Исследование проводилось среди учащихся общеобразовательных школ г. Гомеля в возрасте от 7 до 17 лет. На протяжении 2010–2012 гг. было проведено комплексное обследование 1693 мальчиков и 1757 девочек, всего 3450 человек, не имеющих существенных отклонений в состоянии здоровья. Соматометрическое обследование детей 7–17 лет выполнялось с использованием методики В. В. Бунака [1]. Все исследования проводились с письменного согласия родителей, разрешения управления здравоохранения Гомельского областного исполнительного комитета и на основании заключенных договоров о сотрудничестве между УО «Гомельский государственный медицинский университет» и средними образовательными школами г. Гомеля. Для характеристики физического развития (ФР) детей и подростков использованы следующие антропометрические показатели: длина тела (ДТ), масса тела (МТ), обхват грудной клетки (ОГК).

С целью изучения особенностей возрастной динамики соматометрических показателей полученные нами показатели сравнивались с соответствующими литературными данными по результатам обследования школьников, проживающих в г. Гродно [6] и г. Бресте [9], а также школьников г. Курска [10] и г. Москвы [7].

Статистическая обработка осуществлялась с использованием пакета прикладных программ «Statistica», 7.0. Полученные результаты представлены в виде средних арифметических величин (М) и стандартного отклонения (SD). Гипотеза о нормальном распределении величин проверена с помощью критерия Шапиро–Уилка. Значимость различий оценивалась по критерию Манна–Уитни (U-критерий). Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$ [4].

Результаты и обсуждение

В результате анализа полученных данных установлено, что ДТ у гомельских мальчиков с 7 до 17 лет возрастала от $124,79 \pm 5,24$ см до $177,77 \pm 6,49$ см, у девочек — от $124,50 \pm 5,41$ см до $166,18 \pm 5,28$ см. Равномерное увеличение данного показателя у обследованных учащихся обоих полов наблюдается в возрастном диапазоне от 7 до 11 лет. В связи с более ранним началом периода полового созревания девочек к 12 годам они статистически значимо опережали по ДТ мальчиков-сверстников ($p < 0,01$). Максимальное увеличение ДТ у девочек наблюдалось в

возрастном периоде от 11 до 12 лет (на 7,89 см). В 12 лет преимущество девочек по ДТ составляло 2,67 см, а в 13 лет они были выше мальчиков уже только на 1,41 см ($p > 0,05$). За счет пубертатной интенсификации прироста ДТ у мальчиков в возрасте около 13 лет 6 месяцев происходит перекрест ростовых кривых мальчиков и девочек, являющийся вторым перекрестом. После него мальчики начинают опережать по развитию признака сверстниц и с 14 лет преимущество фиксируется на статистически значимом уровне ($p < 0,01$).

Сравнительный анализ показателей ДТ мальчиков 7–17 лет из различных регионов проживания (таблицы 1, 2) указывает на то, что во всех исследуемых возрастных группах данный показатель значимо выше у гомельских школьников по сравнению со сверстниками из г. Гродно ($p < 0,001$) и г. Курска ($p < 0,01$). Статистически значимого уровня различия между показателями ДТ у мальчиков г. Москвы и г. Гомеля достигали только у 11- и 15-летних сверстников ($p < 0,05$), а между брестскими и гомельскими — в 15 и 16 лет ($p < 0,05$ и $p < 0,001$ соответственно).

Таблица 1 — Возрастная динамика показателей длины тела (см) школьников из различных мест проживания

Возраст, лет	Данные собственных исследований (г. Гомель, 2010–2012 гг.)		Данные, полученные С. А. Ляликовым, С.Д. Ореховым (г. Гродно, 1989–1997 гг.)		Данные, полученные А. М. Черных, И. Л. Горяиновой, (г. Курск, 2001–2012 гг.)		Данные, полученные Е. Ю. Пермякой (г. Москва, 2009–2014 гг.)		Данные, полученные А. Н. Герасевичем (г. Брест, 2009–2014 гг.)	
	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики										
7	124,79	5,24	121,98	5,37	120,5	4,28	126,3	5,21	125,38	5,81
8	130,01	5,16	127,05	5,64	127,3	3,63	130,1	5,89	130,83	5,94
9	135,39	6,01	131,94	6,01	131,5	4,48	136,1	6,57	136,12	6,58
10	140,70	7,69	136,92	6,50	135,3	5,70	140,5	6,20	141,86	6,91
11	147,50	6,92	142,22	7,11	142,1	6,09	144,5	6,65	147,29	6,38
12	152,18	7,00	147,99	7,77	145,7	6,10	151,7	6,93	153,15	7,78
13	159,22	8,85	154,20	8,40	155,3	8,41	159,2	7,76	159,95	8,57
14	166,04	8,47	160,65	8,84	165,5	8,02	165,9	9,42	166,23	8,88
15	171,57	7,73	166,88	8,87	166,7	6,92	174,1	8,85	174,53	8,28
16	174,95	6,54	172,16	8,18	168,2	6,93	174,7	7,94	176,85	8,05
17	177,77	6,49	174,11	7,45	169,2	6,74	178,2	7,57	178,27	6,90
Девочки										
7	124,50	5,41	120,45	5,26	119,8	4,19	126,2	6,25	125,42	5,91
8	129,39	5,62	126,45	5,73	127,5	2,80	128,5	4,97	130,79	6,47
9	134,57	6,61	132,52	6,24	131,3	4,24	135,3	5,55	134,95	6,04
10	141,11	7,15	138,57	6,70	136,7	5,16	140,1	8,23	141,07	6,50
11	146,86	8,18	144,45	7,03	142,8	6,54	145,3	7,67	146,95	7,44
12	154,75	8,21	149,94	7,14	145,7	6,70	153,0	9,74	154,01	8,09
13	160,63	6,10	154,82	7,02	155,1	7,81	156,3	8,34	158,45	6,69
14	162,77	6,00	158,83	6,67	161,5	5,21	161,8	6,02	162,38	6,36
15	163,97	6,10	161,75	6,20	167,4	5,21	164,0	5,14	164,42	6,09
16	165,19	6,13	163,43	5,79	168,2	5,22	164,2	5,49	165,86	6,30
17	166,18	5,28	163,76	5,70	171,5	5,81	164,1	7,13	165,37	6,07

Девочки г. Гомеля, как и мальчики, по значениям ДТ были выше одногодок ($p < 0,001$) из г. Гродно в возрасте 7–17 лет. Показатели ДТ у девочек г. Гомеля статистически значимо выше ($p < 0,001$) в возрасте 7–14 лет. В возрасте 15, 16, 17 лет этот показатель выше ($p < 0,001$) у девочек г. Курска по сравнению с девочками г. Гомеля. Сравнительный анализ данных величин ДТ школьниц г. Гомеля и г. Москвы показал, что средние значения ДТ гомельских школьниц были значимо выше в 13 ($p < 0,001$) и 17 лет ($p < 0,05$), а по сравнению со школьницами г. Бреста — в 8 ($p < 0,05$) и 13 лет ($p < 0,001$).

Наибольшее увеличение ДТ у мальчиков из разных регионов проживания (г. Гродно, г. Курска, г. Москвы, г. Бреста) зафиксировано в возрасте от 13 до 15 лет, что на 1 год позже по сравнению со сверстниками из г. Гомеля (от 12 до 14 лет). Среди девочек, обследованных в г. Гомеле, г. Москве и г. Бресте, максимальные

приросты ДТ выявлены в возрастном диапазоне 11–12 лет, что на 1 год раньше по сравнению с курскими. Максимальный прирост ДТ у девочек г. Гродно наблюдается в возрастном диапазоне 8–9 лет.

Масса тела обследованных школьников с возрастом увеличивалась неравномерно. У мальчиков г. Гомеля в период от 7 до 17 лет она увеличивалась на 41,47 кг, а у девочек — на 31,31 кг. Средние показатели МТ (кроме 13-летних детей) во всех обследованных возрастных группах у мальчиков больше по сравнению с девочками-одногодками. В возрастных группах 11-, 14-, 15-, 16- и 17-летних школьников установлены значимые межполовые различия ($p < 0,05–0,001$). В возрасте 14–15 лет у мальчиков наблюдался наибольший прирост МТ (5,32 кг). Максимальное увеличение МТ у девочек наблюдалось в интервале 11–12 лет (6,49 кг) и 12–13 лет (5,18 кг).

Таблица 2 — Различия между показателями длины тела (см), вычисленные для школьников из разных регионов проживания

Возраст, лет	Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Гродно		Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Курска		Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Москвы		Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Бреста	
	см	p<	см	p<	см	p<	см	p<
Мальчики								
7	2,81	0,001	4,29	0,001	-1,51		-0,59	
8	2,96	0,001	2,71	0,001	-0,09		-0,82	
9	3,45	0,001	3,89	0,001	-0,71		-0,73	
10	3,78	0,001	5,40	0,001	0,20		-1,16	
11	5,28	0,001	5,40	0,001	3,00	0,001	0,21	
12	4,19	0,001	6,48	0,001	0,48		-0,97	
13	5,02	0,001	3,92	0,001	0,02		-0,73	
14	5,39	0,001	0,54	-	0,14		-0,19	
15	4,69	0,001	4,87	0,001	-2,53	0,001	-2,96	0,001
16	2,79	0,001	6,75	0,001	0,25		-1,90	0,5
17	3,66	0,001	8,57	0,001	-0,43		-0,5	
Девочки								
7	4,05	0,001	4,70	0,001	-1,7		-0,92	
8	2,94	0,001	1,89	0,001	0,89		-1,40	0,05
9	2,05	0,001	3,27	0,001	-0,73		-0,38	
10	2,54	0,001	4,41	0,001	1,01		0,04	
11	2,41	0,001	4,06	0,001	1,56		-0,09	
12	4,81	0,001	9,05	0,001	1,75		0,74	
13	5,81	0,001	5,53	0,001	4,33	0,001	2,18	0,001
14	3,94	0,001	1,27	0,05	0,97		0,39	
15	2,22	0,001	-3,43	0,001	-0,03		-0,45	
16	1,76	0,001	-3,01	0,001	0,99		-0,67	
17	2,42	0,001	-5,32	0,001	2,08	0,05	0,81	

При проведении сравнительного анализа возрастной динамики МТ школьников 7–17 лет из различных регионов проживания (таблицы 3, 4) установлено, что у мальчиков г. Гомеля во всех возрастных группах данный показатель статистически значимо выше, чем у их сверстников из г. Гродно и г. Курска ($p < 0,001$) (за исключением 14-летних мальчиков, у которых этот показатель не достигал статистически значимого значения).

Сравнительный анализ данных величин МТ школьников г. Гомеля и г. Москвы показал, что 14- и 15-летние московские школьники были значимо тяжелее своих гомельских ровесников ($p < 0,01$ и $p < 0,001$). Средние значения МТ школьников г. Гомеля были значимо больше, чем у их брестских ровесников только у 11- ($p < 0,05$) и 15-летних сверстников ($p < 0,001$).

Таблица 3 — Возрастная динамика показателей массы тела (кг) школьников из различных регионов проживания

Возраст, лет	Данные собственных исследований (г. Гомель, 2010–2012 гг.)		Данные, полученные С. А. Ляликовым, С. Д. Ореховым (г. Гродно, 1989–1997 гг.)		Данные, полученные А. М. Черных, И. Л. Горяиновой, (г. Курск, 2001–2012 гг.)		Данные, полученные Е. Ю. Пермякой (г. Москва, 2009–2014 гг.)		Данные, полученные А. Н. Герасевичем (г. Брест, 2009–2014 гг.)	
	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики										
7	26,49	4,54	23,57	3,14	23,3	2,99	26,1	3,49	25,87	4,20
8	29,09	5,18	25,78	3,64	26,0	2,34	22,2	5,93	28,81	5,29
9	32,33	7,15	28,24	4,30	28,9	3,56	32,1	6,23	32,47	6,77
10	37,17	10,54	31,13	5,12	31,8	5,61	36,5	9,96	36,14	7,80
11	41,87	9,75	34,62	6,10	36,3	5,84	37,3	34,98	39,88	8,68
12	45,05	10,46	38,79	7,17	38,0	5,40	42,9	7,17	44,96	9,37
13	49,57	11,14	43,69	8,24	44,3	8,50	52,1	12,15	50,50	11,34
14	53,61	10,93	49,20	9,12	53,4	7,80	58,5	13,04	55,39	12,02
15	58,93	10,13	55,08	9,54	50,9	6,90	65,3	13,50	63,34	11,35
16	63,57	10,13	60,93	9,16	51,1	7,50	64,7	14,14	65,13	11,16
17	67,96	9,50	63,64	8,80	55,5	8,40	66,8	8,84	67,99	9,71
Девочки										
7	26,35	7,04	22,32	3,19	22,3	2,48	25,4	3,21	25,59	4,52
8	28,37	5,40	24,94	3,99	25,2	2,50	27,6	5,68	28,66	6,09
9	31,93	7,17	28,06	4,97	28,5	3,69	30,3	5,34	30,79	5,81
10	35,69	10,35	31,69	6,00	31,6	4,54	34,7	10,01	34,36	6,79
11	38,20	8,90	35,80	6,96	34,9	5,59	37,7	8,64	38,74	8,13
12	44,69	10,50	40,28	7,73	36,7	6,60	41,7	9,62	43,60	9,65
13	49,87	8,65	44,96	8,23	42,9	6,80	47,8	11,56	48,71	8,87
14	51,28	9,06	49,55	8,42	51,0	6,40	51,6	9,21	51,68	8,41
15	54,05	8,55	53,73	8,38	49,4	7,50	55,5	8,17	55,09	8,46
16	55,45	7,57	57,03	8,25	52,3	6,80	57,3	8,75	57,17	7,85
17	57,66	7,70	58,19	8,25	55,5	5,80	55,8	8,43	56,58	8,98

Таблица 4 — Различия между показателями массы тела (кг), вычисленные для школьников из разных регионов проживания

Возраст, лет	Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Гродно		Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Курска		Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Москвы		Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Бреста	
	кг	p<	кг	p<	кг	p<	кг	p<
Мальчики								
7	2,92	0,001	3,19	0,001	0,39	—	0,62	—
8	3,31	0,001	3,09	0,001	6,89	0,001	0,28	—
9	4,09	0,001	3,43	0,001	0,23	—	-0,14	—
10	6,04	0,001	5,37	0,001	0,67	—	1,03	—
11	7,25	0,001	5,57	0,001	4,57	0,01	1,99	0,05
12	6,26	0,001	7,05	0,001	2,15	—	0,09	—
13	5,88	0,001	5,27	0,001	-2,53	—	-0,93	—
14	4,41	0,001	0,21	—	-4,89	0,01	-1,78	—
15	3,85	0,001	8,03	0,001	-6,37	0,001	-4,41	0,001
16	2,64	0,001	12,47	0,001	-1,13	—	-1,56	—
17	4,32	0,001	12,46	0,001	1,16	—	-0,03	—
Девочки								
7	4,03	0,001	4,05	0,001	0,95	—	0,76	—
8	3,43	0,001	3,17	0,001	0,77	—	-0,29	—
9	3,87	0,001	3,43	0,001	1,63	—	1,14	—
10	4,00	0,001	4,09	0,001	0,99	—	1,33	—
11	2,40	0,001	3,30	0,01	0,50	—	-0,54	—
12	4,41	0,001	7,99	0,001	2,99	—	1,09	—
13	4,91	0,001	6,97	0,001	2,07	—	1,16	—
14	1,73	0,05	0,28	—	-0,32	—	-0,4	—
15	0,32	—	4,65	0,001	-1,45	—	-1,04	—
16	-1,58	0,05	3,15	0,001	-1,85	—	-1,72	0,05
17	-0,53	—	2,16	0,05	1,86	—	1,08	—

Показатели МТ у девочек г. Гомеля статистически значимо выше ($p < 0,05-0,001$) в возрасте 7–14 лет по сравнению со школьницами из г. Гродно, а в возрасте 16 и 17 лет ($p < 0,001$) выявлена обратная закономерность. Средние значения МТ школьниц г. Гомеля значимо выше ($p < 0,01-0,001$) во всех возрастных группах, чем у их сверстниц из г. Курска (в 14 лет не было выявлено значимых различий между показателями МТ). Статистически значимых различий между величинами МТ девочек г. Гомеля и г. Москвы не выявлено. Показатели МТ значимо выше у девочек г. Гомеля по сравнению с брестскими ровесницами только в 16 лет ($p < 0,05$).

Наибольший прирост МТ наблюдался у мальчиков из г. Гомеля, г. Гродно и г. Бреста в возрасте 14–15 лет. У школьников г. Москвы максимальный прирост зафиксирован в возрасте от 8 до 9 лет, а у школьников из г. Курска — на 1 год раньше, чем у их ровесников из г. Гомеля. Среди девочек, обследованных в г. Гомеле, г. Гродно, г. Москве и г. Бресте, максимальные приросты МТ выявлены в возрастном диапазоне 12–13 лет, что на 1 год раньше по сравнению с курскими.

Обхват грудной клетки у гомельских мальчиков увеличивался с $61,96 \pm 5,00$ см у 7-

летних до $88,14 \pm 7,78$ см у 17-летних, у девочек — с $60,73 \pm 4,89$ см до $83,45 \pm 4,78$ см. Общий прирост показателя у мальчиков в интервале с 7 до 17 лет на 3,12 см больше, чем у девочек. Максимальный среднегодовой прирост ОГК у мальчиков г. Гомеля зафиксирован в интервале от 15 до 16 лет на 4,3 см. У девочек значительный прирост показателя выявлен в период от 11 до 12 лет (4,28 см) и от 12 до 13 лет (3,56 см).

При проведении сравнительного анализа возрастной динамики ОГК школьников 7–17 лет (таблицы 5, 6) г. Гомеля со школьниками из г. Гродно установлено, что у гомельских мальчиков в возрасте 7–13 лет данный показатель статистически значимо выше, чем у их сверстников из г. Гродно ($p < 0,01-0,001$). Значения ОГК у мальчиков из г. Гомеля в возрасте 7–11 лет значимо выше ($p < 0,05-0,001$), чем у мальчиков-школьников г. Курска. Статистически значимые различия между величинами ОГК у мальчиков г. Гомеля и г. Москвы выявлены только у 11-, 14-, 15-летних школьников ($p < 0,05-0,001$). Показатели ОГК значимо выше у мальчиков г. Гомеля по сравнению с брестскими ровесниками только в 11 лет ($p < 0,01$), а в возрасте 9 ($p < 0,05$), 15 лет ($p < 0,01$) выявлена обратная закономерность.

Таблица 5 — Возрастная динамика показателей обхвата грудной клетки (см) школьников из различных регионов проживания

Возраст, лет	Данные собственных исследований (г. Гомель, 2010–2012 гг.)		Данные, полученные С. А. Ляликовым, С. Д. Ореховым (г. Гродно, 1989–1997 гг.)		Данные, полученные А. М. Черных, И. Л. Горяиновой, (г. Курск, 2001–2012 гг.)		Данные, полученные Е. Ю. Пермякой (г. Москва, 2009–2014 гг.)		Данные, полученные А. Н. Герасевичем (г. Брест, 2009–2014 гг.)	
	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики										
7	61,96	5,00	60,18	3,35	60,7	1,65	59,8	2,72	61,44	4,44
8	63,55	4,89	61,95	3,62	59,7	1,10	62,3	5,21	63,21	5,09
9	65,28	5,56	63,84	3,97	61,3	1,52	64,3	5,24	66,66	6,12
10	68,70	7,52	65,92	4,41	62,3	2,12	66,5	6,57	67,98	6,80
11	72,04	7,32	68,27	4,93	64,9	2,08	66,3	5,46	69,37	7,13
12	73,16	7,03	70,97	5,49	73,5	5,30	71,9	5,40	73,12	7,34
13	75,64	7,03	74,05	6,03	76,1	4,70	76,7	6,83	76,34	8,04
14	78,08	7,47	77,50	6,44	79,2	8,80	80,9	7,60	79,16	8,58
15	81,86	7,21	81,27	6,59	82,2	5,30	84,5	7,49	84,65	7,12
16	86,46	8,26	85,20	6,30	85,0	4,40	84,3	7,68	84,78	7,41
17	88,14	7,78	87,17	5,91	87,2	3,86	86,8	5,14	87,88	6,72
Девочки										
7	60,73	4,89	58,16	3,49	59,4	1,91	58,8	3,13	60,90	4,56
8	62,96	5,36	60,14	4,01	58,4	0,89	61,0	6,12	63,12	5,63
9	65,82	7,21	62,44	4,62	59,7	1,35	61,9	4,40	64,53	5,09
10	66,76	6,68	65,10	5,23	61,7	1,86	65,0	7,27	66,72	6,18
11	69,53	7,01	68,10	5,77	63,7	1,64	66,8	8,36	69,20	7,20
12	73,81	6,70	71,36	6,18	75,9	5,30	71,4	5,71	73,26	7,58
13	77,37	6,02	74,76	6,41	78,5	4,70	75,1	6,56	76,06	7,27
14	78,58	5,17	78,09	6,45	79,9	8,80	77,2	5,88	79,02	7,42
15	80,89	5,57	81,03	6,36	81,8	5,30	80,3	5,47	82,01	6,91
16	82,60	4,42	83,18	6,22	84,2	4,40	81,7	5,85	82,00	6,45
17	83,45	4,78	83,79	6,19	86,3	3,86	80,3	5,44	81,05	6,93

Показатели ОГК у девочек г. Гомеля статистически значимо выше ($p < 0,05-0,001$) в возрасте 7–13 лет, чем у школьниц из г. Гродно. Средние величины ОГК школьниц г. Гомеля значимо больше ($p < 0,001$) в возрасте 7–11 лет, чем у их сверстниц из г. Курска, а в возрасте 12, 16 ($p < 0,01$) и 17 лет ($p < 0,001$) — выявлена об-

ратная закономерность. Статистически значимые различия между величинами ОГК у девочек г. Гомеля и г. Москвы выявлены у 7–9-, 12-, 13-летних ($p < 0,05-0,001$) школьниц ($p < 0,05-0,001$). Показатели ОГК значимо выше у девочек г. Гомеля по сравнению с брестскими ровесницами только в 13 ($p < 0,05$) и 17 лет ($p < 0,01$).

Таблица 6 — Различия между показателями обхвата грудной клетки (см), вычисленные для школьников из разных регионов проживания

Возраст, лет	Различия между данными школьников г. Гомель и г. Гродно		Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Курска		Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Москвы		Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Бреста	
	см	p<	см	p<	см	p<	см	p<
Мальчики								
7	1,78	0,001	1,26	0,05	2,16	—	0,52	—
8	1,60	0,001	3,85	0,001	1,25	—	0,34	—
9	1,44	0,001	3,98	0,001	0,98	—	-1,38	0,05
10	2,78	0,001	6,40	0,001	2,20	—	0,72	—
11	3,77	0,001	7,14	0,001	5,74	0,001	2,67	0,01
12	2,-19	0,001	-0,34	—	1,26	—	0,04	—
13	1,59	0,01	-0,46	—	-1,06	—	-0,70	—
14	0,58	—	-1,12	—	-2,82	0,05	-1,08	—
15	0,59	—	-0,34	—	-2,64	0,05	-2,79	0,01
16	1,26	—	1,46	—	2,16	—	1,68	—
17	0,97	—	0,94	—	1,34	—	0,26	—
Девочки								
7	2,57	0,001	1,33	0,05	1,93	0,01	-0,17	—
8	2,82	0,001	4,56	0,001	1,96	0,01	-0,16	—
9	3,38	0,001	6,12	0,001	3,92	0,01	1,29	—
10	1,66	0,01	5,06	0,001	1,76	—	0,04	—
11	1,43	0,01	5,83	0,001	2,73	—	0,33	—
12	2,45	0,001	-2,09	0,01	2,41	0,01	0,55	—
13	2,61	0,001	-1,13	—	2,27	0,05	1,31	0,05
14	0,49	—	-1,32	—	1,38	—	-0,44	—
15	-0,14	—	-0,91	—	0,59	—	-1,12	—
16	-0,58	—	-1,60	0,01	0,90	—	0,60	—
17	-0,34	—	-2,85	0,001	3,15	—	2,40	0,01

Максимальное увеличение ОГК зафиксировано у мальчиков г. Курска и г. Москвы в возрастном интервале от 11 до 12 лет, г Бреста — от 14 до 15 лет, а г. Гомеля и г. Гродно — от 15 до 16 лет. Среди девочек, обследованных в г. Гомеле, г. Курске, г. Москве и г. Бресте, максимальные приросты ОГК выявлены в возрастном диапазоне 11–12 лет, что на 1 год раньше по сравнению с одноклассниками из г. Гродно.

Заключение

В результате изучения закономерностей ростовых процессов школьников г. Гомеля установлено, что периоды максимальных приростов длины и массы тела, обхвата грудной клетки у мальчиков отмечаются перед началом их полового созревания и к его окончанию, а у девочек — только в начале пубертатного периода и отличаются от аналогичных показателей их сверстников из других регионов проживания. Таким

образом, возрастная динамика соматометрических показателей городских школьников зависит от региона их проживания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антропология: учеб. пособие для вузов / В. М. Харитонов [и др.]. — М.: ВЛАДОС, 2004. — 272 с.
2. Богомолова, Е. С. Гигиеническое обоснование мониторинга роста и развития школьников в системе «здоровье — среда обитания»: автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.02.01 / Е. С. Богомолова. — Н. Новгород: НГМА, 2010. — 43 с.
3. Герасевич, А. Н. Особенности мониторинга морфофункционального состояния учащихся в процессе физического воспитания и применения здоровьесберегающих технологий / А. Н. Герасевич // Стратегия формирования здорового образа жизни средствами физической культуры и спорта: опыт и перспективы развития: материалы XII Всерос. науч.-практ. конф.: в 2 ч. — Тюмень: Вектор Бук, 2014. — Ч. 1. — С. 154–161.
4. Дерябин, В. Е. Биометрическая обработка антропологических данных с применением компьютерных программ / В. Е. Дерябин; Науч.-исслед. ин-т и музей антропологии Моск. гос. ун-та. — М., 2004. — 299 с. — Деп. в ВИНТИ 12.01.04, № 34 – 2004 // Деп. науч. работы: библиогр. указ. Естеств. и точные науки, техника. — 2004. — № 3. — С. 8.

5. Колбанов, В. В. Валеологический практикум: учеб. пособие / В. В. Колбанов. — СПб.: СПбАППО, 2005. — 198 с.
6. Ляликов, С. А. Физическое развитие детей и подростков / С. А. Ляликов, С. Д. Орехов. — Гродно: ГрГМУ, 2000. — 220 с.
7. Пермякова, Е. Ю. Современные тенденции развития жи- роотложения у городских и сельских детей и подростков: дис. ... к-та. биол. наук: 03.03.02 / Е. Ю. Пермякова. — М., 2012. — 193 с.
8. Прогрессивные технологии здравоохранения в форми- ровании и поведении учащихся образовательных учреждений / В. И. Харитонов [и др.]. — Челябинск: ЮУрГУ, УрСЭИАТиСО, 2002. — С. 212.
9. Таблицы показателей морфофункционального состояния организма школьников г. Бреста: метод. рекомендации / А. Н. Герасевич [и др.]; под общ. ред. А. Н. Герасевича // Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. — Брест: БрГУ, 2017. — 75 с.
10. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации (сб. мат. (выпуск VI) / А. А. Баранов [и др.]; под общ. ред. А. А. Баранова, В. П. Кучмы. — М.: Педиатр, 2013. — 192 с.

Поступила 16.01.2018

УДК 614.79:[728.96:636.4]
**ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН
ДЛЯ СВИНОКОМПЛЕКСОВ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАПАХООБРАЗУЮЩИХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ**

Е. Г. Слаутенко, А. А. Петросян

**Государственное учреждение
«Институт общественного здоровья им. А. Н. Марзеева НАМН Украины»,
г. Киев, Украина**

Высокая частота жалоб со стороны местного населения на появление рефлекторных вегетативных реакций, связанных с химической загрязненностью атмосферного воздуха, актуализирует вопросы эффективности установления санитарно-защитных зон вокруг предприятий агропромышленного комплекса в соответствии с существующими нормативно-методическими документами. Это порождает необходимость поиска новых подходов и методик для обеспечения безопасности функционирования подобных предприятий.

Проведенные натурные исследования концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной и селитебной зон от производственных площадок свинокомплексов мощностью 30 тыс. голов до и после переоборудования навозохранилищ, а также дальнейшие сравнения полученных результатов свидетельствуют об изменении уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами отдельных химических веществ в динамике. При этом отмечена повторяющаяся особенность увеличения загрязнения вблизи селитебной зоны, которая примыкает к территориям производственных площадок.

Установлено превышение порога запаха для отдельных загрязняющих химических веществ при отсутствии превышения его государственного гигиенического норматива в атмосферном воздухе.

Полученные результаты после реализации инженерно-строительных и природоохранных решений и использование показателей пороговых значений запахов дали возможность корректировки нормативных размеров санитарно-защитной зоны для производственной территории свинокомплекса по юго-восточному направлению.

Ключевые слова: атмосферный воздух, свинокомплекс, приоритетные химические вещества, натурные исследования.

**HYGIENIC SUBSTANTIATION OF DIMENSIONS OF SANITARY PROTECTIVE ZONES
FOR MEDIUM SIZE PIG FARMS WITH A GLANCE TO CHARACTERISTICS OF DISTRIBUTION
OF ODORIGENIC CHEMICAL AGENTS IN ATMOSPHERIC AIR**

E. Slautenko, A. Petrosyan

**State Institution
«Institute of Public Health of Ukrainian National Academy of Medical Sciences»,
Kiev, Ukraine**

The high frequency of complaints from the local population on the appearance of reflex and vegetative reactions associated with chemical pollution of the atmospheric air makes actual the effectiveness of establishing sanitary protection zones around the agro-industrial enterprises in accordance with existing regulatory documents. Thereby raises the need to search new approaches and methods for establishing the safety of such enterprises.

Conducted field studies of pollutant concentrations in the atmospheric air at the border of the sanitary protection and residential areas from the industrial squares of pig farms with a 30,000 head capacity before and after the conversion of manure storage facilities, as well as further comparison of the obtained results indicate a change in the level of contamination of the ground atmosphere layer by emissions of certain chemical agents in dynamics. Whereas a repeated feature of the pollution increasing near the residential area, which adjoins the industrial squares, was noted.

The exceeding of odor limen for certain polluting chemical agents is noted in the absence of excess of its state hygienic norm in the atmospheric air.

The results obtained after the realization of engineering, constructive and environmental solutions and usage of limit values for odors made it possible to adjust the standard sizes of the sanitary protection zone for the production area of the pig farm at the southeastern direction.

Key words: atmospheric air, pig farm, priority chemical agents, field studies.