

© С. В. Михайлова, 2015  
УДК 572.5(470.341-22)

*С. В. Михайлова*

## СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кафедра биологии, географии и химии (зав. — канд. биол. наук Е. Ф. Малафеева), Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского

Целью проведенного исследования явилось выявление соматотипологических особенностей 4619 сельских школьников (СШ) в возрасте от 7 до 17 лет, обусловленных темпом биологического развития и условиями места проживания. Выявлено, что большинство СШ имеют соответствующие возрасту темп развития, среди крайних вариантов чаще регистрируются: для мальчиков — замедленный темп созревания, а для девочек — опережающий. Для детей астеноидного соматотипа характерно отставание биологического возраста от календарного, а для школьников мышечного и дигестивного типа телосложения, напротив, — ускоренное развитие. СШ имеют соматотипологические особенности, отличающие их от учащихся городских школ, которые обусловлены специфическими условиями жизни, в частности, сельскохозяйственной деятельностью, способствующей повышению двигательной активности и распространенности школьников с мышечным соматотипом как среди мальчиков, так и среди девочек. Однако равные доли детей с дигестивным телосложением среди городских и СШ свидетельствуют о негативном влиянии фактора питания.

**Ключевые слова:** соматотипы, биологический возраст, сельские школьники

Развитие детей и подростков характеризуется тесной связью между ведущими параметрами телосложения, степенью биологической зрелости, компонентами массы тела и гармоничностью пропорций, которая зависит от соматотипа (СТ), пола и возраста [1, 8, 12]. Размеры и формы тела каждого человека генетически запрограммированы и определяются в ходе последовательных морфологических, физиологических и биохимических процессов в организме в течение жизни [11]. При этом телосложение может несколько изменяться под влиянием образа жизни, места проживания, занятий спортом и других факторов [4, 18, 19].

Исследования показали, что отставание и опережение биологического возраста у детей связаны с конкретным СТ, этим же объясняются многие особенности и закономерности строения и функционирования организма [9, 13]. Однако отсутствуют сведения о динамике соматотипологических особенностей сельских школьников (СШ) в ходе онтогенеза, хотя эта характеристика может служить критерием оценки состояния здоровья, так как диспропорции в строении тела могут быть следствием нарушений ростовых процессов, обусловленных различными другими причинами [15, 17]. Мало изучены отличительные соматотипологические характеристики СШ в сравнении с учащимися городских школ.

Цель настоящего исследования — выявление соматотипологических особенностей СШ, обусловленных темпом биологического развития и условиями места проживания.

**Материал и методы.** Использованы результаты обследований 4619 СШ из 21 района Нижегородской области (2137 мальчиков и 2482 девочки) в возрасте 7–17 лет, проведенные с участием сертифицированных врачей-педиатров Центра здоровья для детей г. Арзамаса [10]. Комплексное обследование проведено согласно методическим рекомендациям по эксплуатации программного автоматизированного комплекса диспансерного обследования с использованием унифицированной антропометрической методики, включающей соматометрию, физиометрию и соматоскопию [1, 14].

Типы телосложения определяли по совокупности соматоскопических показателей (метод В. Г. Штефко и Б. А. Островского в изложении С. С. Дарской) [7]. Для оценки биологического возраста (БВ) у школьников 7–12 лет определяли число постоянных зубов (ЧПЗ), а с 10–12 лет — степень выраженности вторичных половых признаков с расчетом половой формулы [1, 10]. Сравнение результатов соматотипирования СШ с городскими школьниками проводили, используя данные исследований Е. С. Богомоловой [2, 3].

Для выполнения задач исследования применяли методы вариационной статистики, метод оценки значимости результатов (критерий  $\chi^2$ ) с доверительным интервалом  $P < 0,05–0,001$  [5].

**Результаты исследования.** По частоте выявления на I месте среди СШ определен торакальный СТ, на II — мышечный, далее — астено-

### Сведения об авторе:

Михайлова Светлана Владимировна (e-mail: fatinia\_m@mail.ru), кафедра биологии, географии и химии, Арзамасский филиал, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, 607220, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. К. Маркса, 36

идный, дигестивный и неопределенный (табл. 1;  $\chi^2=83,68$ ,  $P=0,000$ ).

Структура типов телосложения изменялась с возрастом. В период максимального роста (12–14 лет) увеличивается доля детей с астеноидным СТ за счет снижения доли подростков с торакальным и мышечным телосложением. Происходящее в завершении пубертатного периода наращивание мышечной массы ведет к увеличению доли юношей с мышечным телосложением. Отмечается с возрастом рост численности школьников с дигестивным СТ (см. табл. 1).

Слабо выраженные гендерные соматотипологические особенности СТ характеризуются преобладанием доли мальчиков астеноидного и мышечного типов телосложения в отличие от девочек (на 1,3 и 4,2% соответственно), у которых чаще встречается торакальный СТ (на 5,9%), чем среди мальчиков (см. табл. 1).

В ходе исследования оценивали уровень биологического развития изучаемого контингента детей и подростков в возрасте от 7 до 17 лет. У большинства СШ (68,6% мальчиков и 71,2% девочек) БВ соответствовал паспортному. Отставание БВ от паспортного зафиксировано у 18,3% мальчиков и 14,2% девочек, опережение календарного возраста — у 13,1 и 14,6% соответственно пола.

При изучении внутригрупповых особенностей СШ отмечена различная структура распределения уровней биологического развития (рисун-

нок), обусловленная гендерными особенностями ( $P<0,001$ ). Во всех возрастно-половых группах (кроме 9 лет) доля мальчиков, БВ которых отстает от паспортного (16,7–29,3%), больше чем у девочек (6,4–17,8%).

Учитывая более позднее завершение процессов созревания мужского организма, в 15–17-летнем возрасте количество юношей с отстающим вариантом развития значительно выше (18,5–25,9%), чем девушек (6,4–15,7%) (см. рисунок). Доля мальчиков с опережающим вариантом развития (11,5–29,4%) во всех возрастных группах ниже, чем среди девочек с аналогичным темпом развития (15,3–32,3%) (см. рисунок).

Для определения соотношений СТ и уровня биологического развития изучена структура распределения типов телосложения с выявлением школьников с различным темпом развития в 3 возрастных группах (табл. 2;  $\chi^2=110,8$ ;  $P=0,000$ ) и девочек (табл. 3;  $\chi^2=128,25$ ;  $P=0,008$ ).

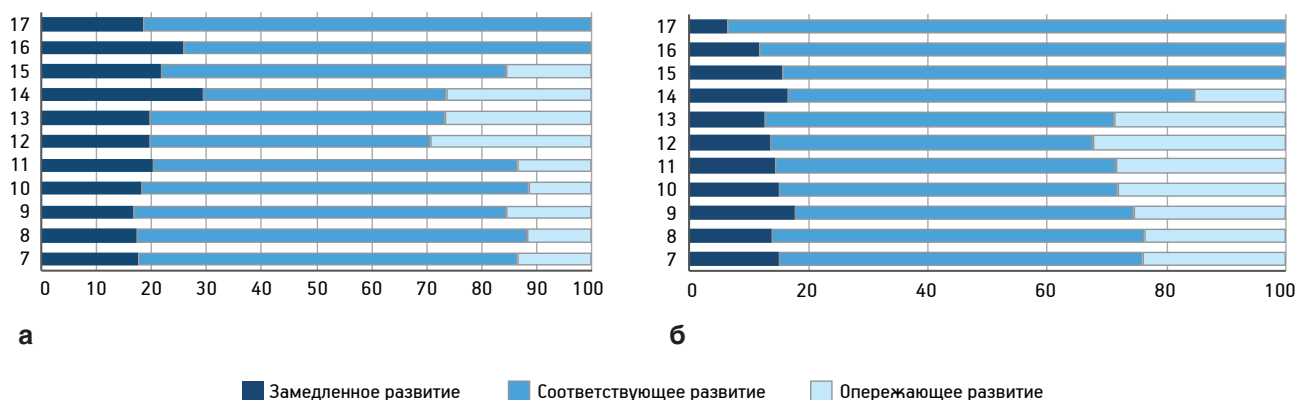
Для мальчиков астеноидного типа телосложения, составляющих 8,9% от общей численности, характерно отставание в биологическом развитии, увеличивающееся с возрастом (см. табл. 2). Несколько больше половины составляет доля детей астеноидного типа, соответствующих по развитию своему возрасту в группе 7–10 лет и имеющая при этом тенденцию к снижению численности с переходом в другие возрастные группы. Выявлена группа школьников младших

Таблица 1

Распределение сельских школьников по типам телосложения (%)

Группы обследованных детей	Тип телосложения	Доля детей без учета возраста	Возрастные группы (лет)		
			7–10	11–14	15–17
Мальчики	А	8,9	3,0	13,4	10,1
	Т	60,4	68,3	59,1	53,5
	М	21,0	18,4	18,2	27,1
	Д	6,8	6,2	6,8	7,3
	Н	2,9	4,1	2,5	2,0
Девочки	А	7,6	3,2	10,0	9,3
	Т	66,3	70,1	67,1	61,6
	М	16,8	17,6	14,7	18,4
	Д	7,0	6,0	6,2	8,8
	Н	2,3	3,1	2,0	1,9
Все дети	А	8,2	3,1	11,6	9,7
	Т	63,4	67,2	61,2	55,7
	М	18,8	17,9	16,4	22,5
	Д	6,9	8,2	8,5	10,1
	Н	2,6	3,6	2,3	2,0

Примечание. Здесь и в табл. 2–3: А — астеноидный, Т — торакальный, М — мышечный, Д — дигестивный, Н — неопределенный тип телосложения.



Распределение сельских школьников с различным уровнем биологического развития.

а — мальчики; б — девочки. По оси абсцисс — доля от общего количества обследованных детей (%); по оси ординат — возраст (лет)

Таблица 2

**Распределение сельских мальчиков и девочек разного уровня биологической зрелости по типу телосложения (%)**

Группа обследованных детей	Возраст, лет	Уровень биологического развития	Тип телосложения				
			А	Т	М	Д	Н
Мальчики	7–10	БВ отстает от ПВ	18,7	18,1	7,1	6,8	22,7
		БВ соответствует ПВ	68,7	70,3	67,4	75,0	77,3
		БВ опережает ПВ	12,6	11,6	25,5	18,2	0
	11–14	БВ отстает от ПВ	51,4	18,4	7,9	10,2	14,2
		БВ соответствует ПВ	47,3	65,5	55,4	61,2	42,9
		БВ опережает ПВ	1,3	16,1	36,6	28,6	42,9
	15–17	БВ отстает от ПВ	42,0	20,9	15,0	6,5	0
		БВ соответствует ПВ	58,0	74,8	79,0	87,0	100,0
		БВ опережает ПВ	0	4,3	6,0	6,5	0
	7–17	БВ отстает от ПВ	44,3	18,9	10,5	7,9	15,2
		БВ соответствует ПВ	53,6	69,9	68,4	74,1	71,8
		БВ опережает ПВ	2,1	11,1	21,1	18,0	13,0
Девочки	7–10	БВ отстает от ПВ	52,9	17,1	6,5	0	37,5
		БВ соответствует ПВ	47,1	60,4	66,3	47,6	50,0
		БВ опережает ПВ	0	22,5	27,2	52,4	12,5
	11–14	БВ отстает от ПВ	51,7	12,6	5,7	14,3	8,3
		БВ соответствует ПВ	43,3	72,3	57,9	61,2	66,7
		БВ опережает ПВ	5,0	15,1	36,4	24,5	25,0
	15–17	БВ отстает от ПВ	28,6	10,8	5,2	8,8	10,0
		БВ соответствует ПВ	71,4	89,2	94,8	91,2	90,0
		БВ опережает ПВ	0	0	0	0	0
	7–17	БВ отстает от ПВ	42,9	13,6	5,8	8,1	21,0
		БВ соответствует ПВ	54,8	73,3	72,9	68,9	65,8
		БВ опережает ПВ	2,4	13,1	21,3	23,0	13,2

Примечание. БВ — биологический возраст, ПВ — паспортный возраст.

классов с астеноидным СТ, имеющая ускоренный темп развития, но с возрастом их численность снижается до полного отсутствия в старшей возрастной группе.

Мальчики торакального типа телосложения составляют большинство в изучаемой выборке. У значительной части из них (70,3–74,8%) про-

цессы роста и развития идут в соответствии с возрастными нормативами. В период максимальных ростовых процессов среди них увеличивается доля с замедленным развитием и сокращается количество мальчиков, опережающих своих сверстников по половому развитию (см. табл. 2).

Таблица 3

## Распределение городских и сельских школьников по типу телосложения (%)

Группы обследованных детей	Территориальная принадлежность	Тип телосложения				
		А	Т	М	Д	Н
Мальчики	Школьники г. Н.Новгород, 2010 г.	6,4	72,0	11,9	7,1	2,5
	Школьники Нижегородской области, 2012 г.	8,9	60,4	21,0	6,8	2,9
Девочки	Школьники г. Н.Новгород, 2010 г.	9,4	69,0	9,6	8,2	3,7
	Школьники Нижегородской области, 2012 г.	7,6	66,3	16,8	7,0	2,3

Больше половины мальчиков с мышечным СТ во всех возрастных группах имеют БВ, соответствующий паспортному. Четверть учащихся младших классов опережают своих сверстников по БВ, а в период полового созревания их доля возрастает до 36,6%, затем резко падает, увеличивая численность подростков с нормальным и замедленным темпом развития.

Мальчики с дигестивным типом составляют 6,8% от общей численности обследованных. Большая часть из них (74,1%) имеют соответствующие календарному показателю БВ. С ускоренным развитием среди них в 2 раза больше школьников, чем с замедленным (см. табл. 2).

Особенности соотношения между СТ и уровнем биологического развития среди девочек имеют отличные от мальчиков характеристики (см. табл. 3).

Отставание в биологическом развитии девочек с возрастом уменьшается. В период максимальных ростовых процессов среди девочек торакального типа уменьшается доля детей с замедленным развитием и увеличивается численность школьниц, опережающих своих сверстников по половому развитию. Отмечена тенденция к ускоренному развитию девочек дигестивного типа и более выраженная, чем у мальчиков, тенденция к замедленному биологическому развитию девочек астеноидного типа, особенно в возрастной группе 7–10 лет (см. табл. 2).

При сравнении распределений СТ у СШ с результатами аналогичных исследований у городских школьников выявлено преобладание среди мальчиков и девочек, проживающих в сельской местности представителей мышечного типа телосложения (на 9,1 и 7,2%), а среди городских — преобладание школьников торакального СТ (на 11,6 и 2,7% соответственно пола) (см. табл. 3).

Обсуждение полученных данных. В ходе исследования у СШ как у мальчиков, так и у девочек, выявлена схожая структура частоты распространенности типов телосложения (торакальный, мышечный, астеноидный, дигестивный СТ). Среди городских школьников девочки имеют аналогичные показатели соматотипирования, а у

мальчиков дигестивный тип встречается несколько чаще (0,7%), чем астеноидный.

Отсутствуют статистически значимые различия в распределении типов телосложения, обусловленные гендерными различиями, что свидетельствует о схожести соматотипологических особенностей у сельских мальчиков и девочек. Это можно объяснить бытовыми и хозяйственными условиями сельского образа жизни.

Большинство сельских детей и подростков имеют соответствующий возрасту уровень биологического развития, среди крайних вариантов чаще регистрируется у мальчиков замедленный темп созревания, а у девочек — опережающий. В пубертатном возрасте происходит выраженное расслоение детей и подростков по крайним вариантам развития, что сопровождается увеличением неоднородности СШ по уровню биологического развития. Для детей астеноидного СТ характерно отставание БВ от календарного, а для школьников мышечного и дигестивного типа телосложения, напротив, ускоренное развитие.

При сравнении распределений СТ среди сельских и городских школьников выявили различия, проявляющиеся в преобладании городских мальчиков и девочек торакального телосложения. Среди СШ в 2 раза больше детей с мышечным СТ. Мальчиков астеноидного телосложения больше среди учащихся сельских школ, а девочек, наоборот, — в городских школах.

Таким образом, СШ имеют соматотипологические особенности, отличающие их от учащихся городских школ, обусловленные специфическими условиями жизни, в частности, сельскохозяйственной деятельностью, способствующей повышению двигательной активности и преобладанию школьников с мышечным СТ как среди мальчиков, так и среди девочек. Но практически равные доли детей с дигестивным типом телосложения (соответственно с выраженной избыточной массой тела) среди школьников города и села являются результатом нарушения питания, как интегрального показателя физического развития, что обосновано в работах Е.С.Чистяковой и И.М.Сетко [16]. Проблема увеличения массы тела приобретает столь глобальный характер, что

многие исследователи пишут об «эпидемии ожирения» [6, 20]. Распространенность избыточной массы тела растет быстрыми темпами как среди городских, так и среди сельских детей и подростков. По данным исследований Е. С. Богомоловой и соавт. [3] среди школьников Нижнего Новгорода выявлено 20,6% детей с избытком массы тела, среди СШ Нижегородской области таких детей — 13,8% [10].

#### ЛИТЕРАТУРА

- Баранов А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2008.
- Богомолова Е. С. Гигиеническое обоснование мониторинга роста и развития школьников в системе «здоровье — среда обитания»: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Н. Новгород, 2010.
- Богомолова Е. С., Кузмичев Ю. Г., Бадаева Т. В. и др. Физическое развитие современных школьников Нижнего Новгорода // Мед. альманах. 2012. № 3 (22). С. 193–198.
- Вихрук Т. И., Пашута В. Л. Медико-педагогическое обоснование индивидуально-типологического подхода при организации занятий по физической подготовке курсантов // Учен. записки Ун-та им. П. Ф. Лесгафта. 2014. № 2 (108). С. 36–40.
- Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. / Под ред. С. Гланц. М.: Практика, 1998.
- Година Е. З. Секулярный тренд и региональные особенности протекания: зачем нужны локальные стандарты? // Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения: Материалы 3-го Всеросс. конгресса с междунар. участием по школьной и университетской медицине. М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2012. С. 106–108.
- Дарская С. С. Техника определения типов конституции у детей и подростков // Оценка типов конституции у детей и подростков. М.: Просвещение, 1975. С. 45–54.
- Димитриев Д. А., Карпенко Ю. Д. Современные проблемы изучения физиологии развития организма // Вестн. Московск. гос. обл. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2011. № 2. С. 26–31.
- Калужный Е. А., Михайлова С. В., Кузмичев Ю. Г. и др. Внутригрупповые особенности физического развития сельских школьников // Научное мнение. 2013. № 1. С. 197–202.
- Михайлова С. В. Особенности морфофункционального развития сельских школьников в современных условиях (на примере Нижегородской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2014.
- Никитюк Д. Б., Николенко В. Н., Миннибаев Т. Ш., Чава С. В. Детская конституциология: современные подходы, состояние проблемы и методика исследования // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2013. Т. 12, № 1. С. 10–14.
- Островский М. А., Зефилов А. Л., Нигматуллина Р. Р. Избранные лекции по современной физиологии // Росс. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 2009. Т. 95, № 6. С. 667–669.
- Панасюк Т. В., Изаак С. И., Тамбовцева Р. В. Становление соматотипа человека в первом и втором детстве // Биомед. и биосоц. проблемы интегративной антропол. Вып. 2. СПб.: СПбГМУ им. И. П. Павлова, 1998. С. 160–168.
- Программный комплекс «Автоматизированная система скринирующих обследований — АКДО». СПб.: «Интеллектуальные программные системы», 2010.
- Тамбовцева Р. В., Воробьев В. Ф. Весоростовой индекс как морфологический критерий выделения конституциональных групп девочек 7–9 лет // Морфология. 2009. Т. 135, вып. 1. С. 53–57.
- Чистякова Е. С., Сетко И. М. Физическое развитие сельских школьников как интегральный показатель рациональности питания // Материалы науч.-практ. конф. молодых ученых «Проблемы гигиенической безопасности и здоровье населения». М.: МодернАрт, 2009. С. 227–229.
- Шайхелисламова М. В., Ситдииков Ф. Г., Зефилов Т. Л. Нервные и гормональные механизмы регуляции мышечной деятельности школьников. Казань: Отечество, 2012.
- Vignerova J., Blaha P., Kobzova J. et al. Growth and development of school children // Cent. Eur. J. Publ. Health. 2000. Vol. 8, № 1. P. 21–23.
- Voss L. D. The measurement of human growth: A historical review. In: Perspectives of Human Growth. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Acad. Publ., 2001. P. 3–15.
- Weker H. Simple obesity in children. A study on the role of nutritional factors. Med Wieku Rozwoj. 2006. Vol. 10, № 1. P. 3–191.

Поступила в редакцию 29.08.2014  
Получена после доработки 08.12.2014

### SOMATOTYPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE DEVELOPMENT OF RURAL SCHOOLCHILDREN IN NIZHNIY NOVGOROD REGION

*S. V. Mikhailova*

The aim of this study was to determine somatotypological characteristics of 4619 rural schoolchildren (RSC) aged 7–17 years, resulting from the rate of biological development and conditions of residence. It was found that most RSC had age-appropriate rate of development. Among the extreme variants most frequently recorded were: retarded rate of maturation in boys and anticipatory rate of maturation rate in girls. RSC of asthenoid somatotype were characterized by the lag of biological age from the calendar age, while RSC of muscular and digestive body types, on the contrary, had an accelerated development. RSC had somatotypological characteristics that distinguished them from the urban schoolchildren, which is due to the specific conditions of life, in particular, agricultural activity that promotes physical activity and prevalence of schoolchildren with muscular somatotype among both boys and girls. However, equal proportions of children with digestive constitution among urban and RSC highlight the negative impact of factor of nutrition.

**Key words:** *somatotypes, biological age, rural schoolchildren*  
Department of Biology, Geography and Chemistry, Arzamas Branch of N. I. Lobachevskiy Nizhniy Novgorod State University