

Нижегородский государственный университет им.Н.И.Лобачевского
Национальный исследовательский университет

АРЗАМАССКИЙ ФИЛИАЛ

Е.А.Калюжный

Ю.Г.Кузмичев

С.В.Михайлова

Е.А.Болтачева

Н.В.Жулин

**ОСОБЕННОСТИ
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ
АРЗАМАССКОГО РАЙОНА**

МОНОГРАФИЯ

АРЗАМАС
АГПИ
2013

УДК 613.95

ББК 51.28

0-75

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Арзамасского филиала ННГУ им.Н.И.Лобачевского

Рецензенты:

Крылов В.Н., зав.кафедрой физиологии и биохимии человека и животных
ННГУ им.Н.И.Лобачевского, д.б.н., профессор

Лавров А.Н., гл.врач АМЛПУ «ЦРБ», д.м.н., профессор

0-75 Особенности морфофункционального развития сельских школьников
Арзамасского района: монография / Е.А.Калюжный, Ю.Г.Кузмичев,
С.В.Михайлова, Е.А.Болтачева, Н.В.Жулин; Арзамасский филиал ННГУ.
- Арзамас: АГПИ, 2013. – 104 с.
ISBN 978-5-86517-085-3

В коллективной монографии представлены современные методы исследования и комплексной оценки физического развития сельских школьников Арзамасского района в сравнении с городскими школьниками города Арзамаса и Нижнего Новгорода. Представлена характеристика морфофункционального развития сельских школьников Нижегородской области. Отражены аспекты оценки биологических параметров и физической подготовленности организма в целях мониторинга здоровья детей и подростков, проживающих в сельской и городской местности.

Монография рекомендуется врачам детских образовательных учреждений, специалистам по гигиене детей и подростков, врачам-педиатрам детских поликлиник и Центров здоровья для детей, специализированных отделений, центров и диспансеров; врачам ЛФК и специалистам детской спортивной медицины, преподавателям, реализующим здоровьесберегательные технологии и студентам вузов.

УДК 613.95

ББК 51.28

ISBN 978-5-86517-085-3

© Калюжный Е.А, Кузмичев Ю.Г.,
Михайлова С.В., Болтачева Е.А.,
Жулин Н.В., 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	4
	Глава 1. Аспекты морфофункционального развития сельских школьников	15
	ИНФОРМАТИВНОСТЬ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ СКРИ-	
1	НИНГОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ ГОРОДА АРЗАМАСА И АР- ЗАМАССКОГО РАЙОНА.....	15
	ЭПОХАЛЬНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФО-	
2	ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬ- НИКОВ (1946 – 2012 гг.).....	20
3	БИОМЕТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИНАМИКИ ТОТАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ТЕЛА СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ (1946-2012 гг.).....	33
	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	
4	СОВРЕМЕННЫХ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИ- КОВ (2011/12 гг.) Нижегородской области.....	43
5	ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ АРЗАМАССКОГО РАЙОНА.....	56
6	ОЦЕНКА ТЕМПА И ГАРМОНИЧНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ АРЗАМАССКОГО РАЙОНА.....	59
	Глава 2. Аспекты биологического развития сельских школьников	67
	СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКО-	
7	ГО ВОЗРАСТА ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ г.АРЗАМАСА и АРЗАМАССКОГО РАЙОНА.....	67
	ДИНАМИКА ВЕДУЩИХ КРИТЕРИЕВ БИОЛОГИЧЕСКОГО	
8	СОЗРЕВАНИЯ (число постоянных зубов, половая формула) СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ (1968-2012 гг.).....	73
	СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ	
9	СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ (соматотип, биологический возраст).....	80
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	92
	ЛИТЕРАТУРА.....	94

ВВЕДЕНИЕ

Одним из приоритетов концепции национальной безопасности России является охрана и укрепление здоровья детей и подростков [6,27,62,76,100].

В современных условиях здоровье нарождающегося и подрастающего поколения - бесценный трудовой, экономический и культурный потенциал цивилизованного человечества, основная цель семьи. Согласно Концепции государственной политики в области охраны здоровья детей в РФ (2009) здоровье ребёнка - есть его индивидуальное физическое, психическое, умственное, культурное, духовное, нравственное и социальное развитие, не ограниченное экзогенными и/или эндогенными (генетическими) условиями и факторами. Охрана здоровья детей – научно обоснованная система государственных мер, направленных на социально-правовую (первичную) и медицинскую (вторичную и третичную) профилактику болезней в детском возрасте, беспрепятственный доступ каждого ребёнка к пользованию наиболее совершенными услугами системы здравоохранения, включая современные эффективные, высокотехнологичные средства и виды лечения болезней и восстановления здоровья, в условиях, способствующих достижению максимального результата (Кучма, Яковлева, Альбицкий, 2000; Баранов, 2004; Онищенко, 2008).

Согласно 41 статьи ФЗ № 273-ФЗ от 29.12.2012 г «Об образовании в Российской Федерации» охрана здоровья обучающихся включает в себя прохождение обучающимися в соответствии с законодательством РФ периодических медицинских осмотров и диспансеризации [101].

Современные публикации и выступления подтверждают, что состояние здоровья подрастающего поколения во многом зависит от уровня организации и качества медицинской помощи, систематического наблюдения за здоровьем всех детских контингентов и раннего выявления отклонений в здоровье с целью обеспечения своевременного проведения профилактической, оздоровительной и реабилитационной работы (Кучма, 1998; Матвеева, 2005; Путин, 2012). Здоровье детей в 21-м веке будет определяться современными технологиями оздоровления, опирающимися на данные регулярных наблюдений за морфологическим и функциональным состоянием всех органов и систем детского организма (Рапопорт, 2003; Баранов, 2009) .

В формулировке устава ВОЗ здоровье - состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов; в редакции 1968 г. – свойство человека выполнять свои биосоциальные функции в изменяющейся среде, с перегрузками и без потерь, при условии отсутствия болезней и дефектов (цит. по Богомоловой, 2007).

Человечество на протяжении всего периода своего становления, заселения планеты и продвижения к вершинам современной цивилизации постоянно находится под воздействием совокупности факторов окружающей среды. Не только природные условия влияли на человека, но и он сам активно воздействовал на природное окружение. (Орехов, 1997; Северцов, 1987; Сухарева, 2006). В результате создалась новая, искусственная среда обитания - городская среда, которая в свою очередь существенно повлияла на различные

стороны жизнедеятельности человека. Высокая плотность населения и информационно насыщенная среда делают жизнь горожанина более подверженной стрессам (Дьяченко, Калиниченко, 2009). Кроме того, считается, что вызванный развитием промышленности и транспорта высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв в городах сказывается на изменении частоты и структуры общих специфических патологий у городского населения по сравнению с сельским (Емельянова 2000; Камилова, 2001; Суетнова, 2008; Козлов, 2008).

Здоровье ребенка - динамическое состояние, формирующееся в процессе реализации генетической программы развития в условиях конкретной социальной и природной среды, позволяющее в различной степени осуществлять биологические и социальные функции. В инструкции по комплексной оценке состояния здоровья детей (приказ Минздрава РФ № 621 от 30.12.2003) определены четыре базовых аспекта оценки здоровья детей: наличие или отсутствие функциональных нарушений и/или хронических заболеваний (с учетом клинического варианта и фазы течения патологического процесса); уровень функционального состояния основных систем организма; степень сопротивляемости организма неблагоприятным внешним воздействиям; уровень достигнутого развития и степень его гармоничности [16,84,85,86].

Процессы роста и развития - общебиологические свойства живой материи. С позиции биологии и генетики рост - это наследственно запрограммированный процесс увеличения массы, линейных и объемных размеров организма при оптимальном поступлении ингредиентов питания и при благоприятных условиях окружающей среды. Суть индивидуального развития - преобразование наследственной информации в систему жизненных связей фенотипа с окружающей средой. Генетические и средовые факторы определяют рост и развитие организма на основе сосуществования и динамического системного взаимодействия. Устойчивые изменения направленности развития, обеспечивающие повышенную жизнеспособность в конкретных условиях среды обитания получили название адаптирующего развития (Богомолова, 2006; Юрьев и др., 2007).

По определению ВОЗ, адаптация характеризуется как истинное приспособление организма к изменяющимся условиям окружающей среды, происходящее без каких-либо нарушений данной биосистемы и повышения гомеостатических способностей ее реагирования, то есть когда после определенного периода воздействия того или иного фактора реакция биосистемы на этот фактор исчезает совсем [цит. по А.В.Аболенской, 1996].

Основатели учения о физическом развитии человека В.В.Бунак (1941) и П.Н. Башкиров (1962) трактуют физическое развитие как комплекс морфофункциональных свойств организма, который в конечном итоге определяет запас его физических сил. Физическое развитие – существенная составляющая физического здоровья детей и подростков [8,14,40,65,67].

В современной литературе под физическим развитием детей и подростков понимают достигнутую в процессе онтогенеза степень развития у индивида

комплекса морфофункциональных признаков относительно среднего для данного хронологического возраста уровня выраженности этих признаков, чувствительного к любым изменениям условий внутренней и окружающей среды (Баранов, Кучма, Скоблина, 2008)

Физическое развитие – динамический процесс изменения размеров тела, телосложения, пропорций, мышечной силы и работоспособности человека в течение жизни, обусловленный эндогенными (или наследственными) и экзогенными (или средовыми) факторами. Наследственными являются различные национальные и расовые особенности физического развития и телосложения. К средовым - относят социально-экономические, психологические, климато-географические и экологические факторы. Все они действуют в единстве, взаимообусловлены, однако решающее значение имеют социально-экономические факторы (Дорожнова, 1983). Выраженные отклонения от нормативов физического развития, как правило, означают нарушения процессов роста и созревания организма [41,54,83,126,140]. Часто они бывают связаны с теми или иными метаболическими нарушениями, а также с патологией эндокринной и центральной нервной систем. При этом существенное отставание в физическом развитии бывает иногда даже менее опасным, чем значительное опережение, которое почти всегда свидетельствует о наличии гормональных нарушений. (Безруких, Фарбер, 2001).

Неизбежным следствием увеличения размеров является изменение пропорций и строения тела. В результате происходят значительные изменения в степени и направленности воздействия на организм множества факторов, среди которых физические, химические, биологические и т. п. Приспособление к такого рода количественным перестройкам осуществляется благодаря качественным изменениям функционирования всех систем организма, причем по мере этих изменений функции растущего организма становятся все более эффективными, что и составляет основу расширения адаптивных возможностей. (Безруких, Фарбер, 2001).

Физическое развитие – уникальный показатель здоровья населения, на котором удастся проследить как эпохальные изменения биологической природы человека, так и сравнительно кратковременные эффекты в отношении популяционной совокупности (Муравьев, Назарова, 2009). Динамические наблюдения за ФР детей и подростков дают возможность констатировать сдвиги в его показателях, обусловленные позитивными или негативными явлениями, происходящими в обществе и окружающей среде [23,28,51,60,71,119]. Регулярное изучение и оценка физического развития детей и подростков являются необходимым звеном в системе контроля за состоянием здоровья подрастающего поколения (Сухарева, Рапопорт, Звездина, 2002; Богомолова, 2010).

Показатели ФР детского населения являются информативным и доступным для измерения, оценки и интерпретации критерием здоровья, позволяют своевременно формировать группы риска для дифференцированного проведения профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий в детских коллективах. В связи с этим возникает актуальность поиска наиболее информативной методики оценки показателей физического развития при популяци-

онных исследованиях (Богомолва, Кузмичев, Чекалова, 2007; Година, 2012). В связи с этим возникает актуальность поиска наиболее информативной методики оценки показателей физического развития при популяционных исследованиях.

Существует несколько методов оценки физического развития: метод сигмальных отклонений, регрессионный метод, метод центилей (перцентилей). Многолетняя дискуссия о методах оценки физического развития способствовала разработке современными учеными (Баранов, Кучма, Скоблина, 2008) нового подхода, известного под названием комплексной оценки физического развития. Основываясь на существующих методах, последний приобрел новое качественное содержание, углубляющее изучение процессов роста и созревания организма ребенка, подростка. Принципиально новым в данном методе является определение уровня биологического развития по комплексу морфологических критериев [43,84,91,106,119].

Повсеместное применение для оценки физического развития детей и подростков нашел регрессионный метод. Однако по шкале регрессии возможна оценка лишь трех показателей физического развития (длина и масса тела, окружность груди). Характеристику функциональным и прочим морфологическим показателям дают сигмальным методом [13,30,80,94].

Более точным и простым является центильный метод оценки морфологических и функциональных показателей. Регрессионный и сигмальным методы основываются на предположении соответствия используемой выборки закону нормального распределения. Многочисленные исследования, относящиеся к вопросу о форме распределения антропометрических признаков, указывают на редкость такого соответствия, так как распределение ряда признаков имеет асимметрию, чаще правостороннюю. Поэтому границы сигмальных отклонений могут искусственно завышаться или снижаться, искажая истинный характер оценки. В частности, сигмальным метод неприемлем для оценки числа постоянных зубов и толщины жировой складки у школьников, так как это признаки, распределение которых отличается высоким коэффициентом асимметрии и эксцесса. Асимметрия отмечается в распределении таких показателей как масса тела, окружность груди, мышечная сила рук (Боярский, 1963; Богомолва, Матвеева, Кузмичев, 2002).

Разработка центильных шкал проводится с применением непараметрических методов статистического анализа, а поэтому центильный метод приемлем для оценки любых показателей, он не ограничен характером распределения вариант. Он более прост в работе, так как при использовании центильных шкал исключаются расчеты. (Матвеева, Кузмичев, Сафронов, 1983).

В настоящее время реально практикуются две схемы оценки физического развития: центильный метод и модифицированные шкалы регрессии. В табл. 1. представлена унифицированная схема оценки по результатам обоих антропометрических скринингов (Богомолва, Кузмичев, 2011).

Таблица 1

Интерпретация групп физического развития по данным действующих алгоритмов
антропометрического скрининга

Группа ФР	модифицированные шкалы регрессии	центильный метод
1. Нормальное ФР	МТ от $M-1\sigma R$ до $M+2\sigma R$	ДТ в зоне 2-7 ЦИ, ИМТ в зоне 3-6 ЦИ
2. Отклонения в физическом развитии:		
2.1. Низкая МТ	$МТ < M-1\sigma R$	ДТ в зоне 2-7 ЦИ, ИМТ в зоне 1-2 ЦИ
2.2. Избыточная МТ	$МТ > M+2,1\sigma R$	ДТ в зоне 2-7 ЦИ, ИМТ в зоне 7-8 ЦИ
2.3. Низкая ДТ	$ДТ < M-2\sigma$	ДТ в зоне 1 ЦИ, при любых ИМТ
2.4. Высокая ДТ	$ДТ > M+2\sigma$	ДТ в зоне 8 ЦИ, при любых ИМТ

Изучение физического развития детей и подростков осуществляется во время медицинских осмотров, проводимых с определенной кратностью, обусловленной анатомо-физиологическими особенностями для каждого возрастного периода. Л.С.Выготский (1984) включает в понятие «возрастной период» тот отрезок времени, в пределах которого процесс роста и развития, а также физиологические особенности организма тождественны, а реакции на раздражители более или менее однозначны [18]. Дорожнова К.П. (1962) характеризует возрастной период как время, необходимое для завершения определенного этапа морфофункционального развития организма и достижения готовности ребенка к той или иной деятельности [26].

Возрастная периодизация (табл.2) включает в себя комплекс признаков, расцениваемых как показатели биологического возраста: размеры тела и органов, массу, окостенение скелета, прорезывание зубов, развитие желез внутренней секреции, степень полового созревания, мышечную силу. Каждый возрастной период характеризуется своими специфическими особенностями. Переход от одного возрастного периода к последующему обозначают как переломный этап индивидуального развития, или критический период (Маркосян, 1969).

Продолжительность отдельных возрастных периодов в значительной степени подвержена изменениям. Как хронологические рамки возраста, так и его характеристики определяются, прежде всего, социальными факторами. Развитие приводит к морфологическим и функциональным изменениям, а рост – к увеличению массы тканей, органов и всего тела. При нормальном развитии ребенка оба эти процесса тесно взаимосвязаны (Баранов, Щеплягина, 2006).

Таблица 2

Возрастная периодизация детей и подростков

ПЕРИОД	ВОЗРАСТНОЙ ДИАПАЗОН
Новорожденный	1-10 дней
Грудной возраст	10 дней - 1 год
Раннее детство	1-3 года
Первое детство	4-7 лет
Второе детство:	
Мальчики	8-12 лет
Девочки	8-11 лет
Подростковый возраст	
Мальчики	13-16 лет
Девочки	12-15 лет
Юношеский возраст	
Юноши	17-21 год
Девушки	16-20 лет

Каждому возрасту присущи свои особенности функционирования организма, которые должны учитываться в построении образа жизни ребенка на всех этапах его возрастного развития. Это обстоятельство делает необходимым введение в оценке характера возрастного развития понятий паспортного и биологического возрастов (Громбах, 1974; Властовский, 1976; Безруких, 2008). Паспортный возраст показывает число прожитых человеком лет от рождения до момента обследования и имеющий четкие временные пределы (лет, месяцев, дней). Биологический возраст характеризует достигнутый уровень морфофункционального развития организма, определенный относительно средних возрастно-половых нормативов, временная характеристика, отражающая темпы индивидуального роста, развития, созревания и старения организма [7,17,23,49,105].

С.М.Громбах, В.Г.Ужви, Ю.А.Ямпольская (1974) объясняют важность изучения биологического возраста тем, что календарный возраст не является достаточным критерием состояния здоровья и трудоспособности человека. Выявление детей с крайними вариантами развития способствует ранней диагностике заболеваний и состояний «предболезни». Кроме того, знание биологического возраста ребенка или подростка необходимо при решении вопросов гигиенического нормирования различных видов деятельности. Среди сверстников по хронологическому возрасту обычно существуют значительные различия по темпам возрастных изменений. У рано созревающих мальчиков пик скорости роста приходится на 11-12 лет, у девочек - на 9-10 лет. При замедленном типе созревания пубертатный скачок у мальчиков смещается на 15-16 лет, у девочек - на 13-14 лет и позже [23].

Широкий разброс индивидуальных вариантов темпов развития приводит к тому, что календарный (паспортный) возраст и уровень морфофункционального развития (биологический возраст) могут довольно существенно расходиться. Между тем для проведения социальных, педагогических, да и лечебных

мероприятий с ребенком гораздо важнее ориентироваться на его индивидуальный уровень морфофункциональной зрелости, чем на календарный возраст. В связи с этим возникает задача оценки биологического возраста. (Безруких, Фарбер, 2010).

В.Н.Кардашенко, Е.П.Стромская (1975) предлагают для определения биологического возраста ребенка использовать оценку развития таких морфофункциональных показателей, которые имеют отчетливые генетически детерминированные изменения в процессе роста и развития, при сравнительно небольшой вариабельности у отдельных индивидуумов, мало зависимые от уровня тренированности и определяемые быстрыми, малотрудоемкими методами, что позволяет характеризовать уровень достигнутого ребенком развития при массовых медицинских обследованиях [36].

В младшем школьном возрасте (с 6 до 10-12 лет) наиболее информативными критериями биологического развития признаны: степень развития постоянных зубов (является ведущим критерием), длина, масса тела и окружность грудной клетки (дополнительные критерии).

С наступлением пубертата, завершающей стадии развития организма в начальном онтогенезе, в течение которой наряду с соматическим ростом и формированием всех органов и систем достигается репродуктивная зрелость, главенствующим признаком биологического возраста является степень выраженности вторичных половых признаков (Матвеева, 1982). Пубертатный период может продолжаться около 10 лет, причем у девочек он начинается в среднем на 2 года раньше, чем у мальчиков. Манифестными признаками его начала выступают появление вторичных половых признаков (у девочек – увеличение молочных желез, а у мальчиков – рост волос на лобке). Основные признаки полового созревания: у девушек является возникновение менархе, у юношей – спемархе (Ямпольская, 1969).

Школьники с разной скоростью возрастного развития имеют неодинаковые показатели длины тела, особенно в периоде полового созревания, что обусловлено пубертатным скачком длины тела. У большинства мальчиков максимальная годовая прибавка длины тела бывает в 13-14 лет, у девочек - в 11-12 лет. У рано созревающих мальчиков пик скорости роста приходится на 11-12 лет, у девочек - на 9-10 лет. При замедленном типе созревания пубертатный скачок у мальчиков смещается на 15-16 лет, у девочек - на 13-14 лет и позже. К неблагоприятным вариантам течения пубертатного скачка относится так называемая «интенсификация развития», проявляющаяся ускорением темпов физического и полового созревания, когда, независимо от сроков начала, половое развитие происходит за 2-3 года.

При организации профилактической работы и различных видов деятельности детей и подростков все большее признание получает принцип дифференцированного индивидуального подхода, который базируется на внутригрупповых типологических особенностях развития растущего организма, т.е. на разнообразии показателей морфофункционального роста и развития в пределах качественно однородной группы (в частности по возрасту и полу). Выявленные различия в показателях у мальчиков и девочек одного паспорт-

ного возраста есть проявление изменчивости – биологической закономерности, присущей всему живому (Кучма, Кардашенко, Суханова, 1996). Исследователи выделяют два основных класса индивидуальных свойств: возрастнополовые свойства, последовательно развертывающиеся в процессе становления индивида стадии онтогенетической эволюции и половой диморфизм, интенсивность которого соответствует онтогенетическим стадиям (Громбах, 1967; Матвеева, 1982); индивидуально-типические, т.е. конституциональные особенности (Клиорин, Чтецов, 1979; Бахрах, 1980).

Ведущими теоретиками по физическому развитию человека - В.Г. Штефко (1929), В.В. Бунаком (1959, 1962), П.Н. Башкировым (1962) разработаны вопросы методологического подхода к исследованиям по типологии морфофункционального развития. Методика предусматривает выделение пяти типов телосложения (астеноидного, торакального, мышечного, дигестивного и неопределенного), которые определяют по совокупности соматоскопических показателей, дополненных данными соматометрии. Техника соматотипирования базируется на ряде классификаций, учитывающих от двух до девяти и более признаков. Однако, несмотря на множество конституциональных схем и различные названия типов, главные морфологические особенности их во многом совпадают (Чтецов, 1974).

Б.А.Никитюк (2000) считает, что соматотипологические особенности представляют собой форму проявления естественного биологического популяционного разнообразия, без которого не может быть устойчива ни одна популяция, ни один вид, при этом популяционное разнообразие дискретно, что определяет естественно складывающуюся типологию вариантов конституции. В юношеском возрасте заканчивается развитие большей части антропометрических показателей и окончательно формируется соматотип человека. Данный период онтогенеза считается наиболее значимым в изучении конкретных морфологических критериев диагностики нормы и патологии (Мишкова, 2010).

Ведущими показателями для определения типа телосложения являются: форма грудной клетки, спины, живота, ног, развитие костной, мышечной, жировой ткани. По сочетанию соматоскопических показателей можно установить соматотип детей (табл.3).

Относительно хорошо изучена зависимость между темпом развития ребенка и типом телосложения. Среди мальчиков зубы раньше прорезываются у представителей торакального, затем дигестивного, мышечного и неопределенного типов. Среди девочек раньше прорезываются у представителей дигестивного типа, затем торакального, мышечного, неопределенного типа. Обращает на себя внимание тот факт, что как у мальчиков, так и у девочек мышечного типа телосложения прорезывание зубов происходит в более поздние сроки (Никитюк, Чтецов, 1983).

Таблица 3

Признаки типов телосложения у детей и подростков

ПРИЗНАКИ:	ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ			
	Астеноидный	Торакальный	Мышечный	Дигестивный
Форма спины	Сутулая	Прямая	прямая	Уплощенная
Форма грудной клетки	Уплощенная	Цилиндрическая	цилиндрическая	Коническая
Эпигастральный угол	Острый	Прямой	прямой	Тупой
Форма живота	впалый или прямой	Прямой	прямой	Выпуклый
Форма ног	О-образная	нормальная	О- или Х-образная	Х-образная
Развитие костяка	1 балл	1 – 1,5 балла	2 – 3 балла	2,5 – 3 балла
Развитие мускулатуры	1 балл	1,5 – 2 балла	2 – 3 балла	2 – 3 балла
Развитие жировотложения	1 балл	1 – 1,5 балла	1,5 – 3 балла	2 – 3 балла

Безруких М.М. (2009) выделяет два типа онтогенеза: у детей с ускоренным темпом развития в первые годы жизни происходит его замедление в препубертатный и пубертатный периоды и, наоборот, у детей, медленно развивающихся после рождения, темп развития в пубертатный период, ускорен. Однако темп полового созревания зависит не только от типа телосложения, но и от пола ребенка. Ускоренное половое созревание типично для девочек дигестивного и мышечного типа. Девочки астеноидного типа в период полового созревания нередко отстают от своих сверстниц. Эти различия прослежены по степени выраженности вторичных половых признаков и по возрасту. Ускоренное половое созревание типично для мальчиков мышечного телосложения, позднее развиваются представители дигестивного и астеноидного типов.

Таким образом, принадлежность к тому или иному типу телосложения может быть диагностическим тестом для определения у детей, особенно в препубертатный и допубертатный периоды, скорости возрастного развития. В период завершения ростковых процессов, когда темп созревания теряет свою информативность как показатель физического развития, тип телосложения становится основным индикатором морфологических различий у подростков.

Мониторинг физического развития подрастающего поколения представляет собой одну из приоритетных задач стратегии развития России [78].

. Особую актуальность эти исследования приобретают в настоящее время, поскольку в XXI веке в разных странах мира выявляются разнонаправленные тенденции изменчивости морфофункциональных показателей. Так, в начале XXI века в большинстве европейских стран отмечается стабилизация продольного роста и процессов полового созревания, при одновременном резком увеличении показателей массы тела и жирового слоя. Процесс увеличения веса

приобретает столь глобальный характер, что многие исследователи говорят об «эпидемии ожирения» [120,123,127,128].

Аналогичная тенденция начинает выявляться многими современными исследователями и в нашей стране. Так Година Е.З. (2011 г.) отмечает изменения у городских и сельских школьников формы и пропорций тела, более ранние сроки полового созревания, изменения в распределении подкожного жирового слоя [20].

Изучение направленности временных, или «секулярных» сдвигов по-прежнему вызывает у исследователей огромный интерес. Можно без преувеличения сказать, что наибольшее число публикаций в ведущих медико-биологических журналах посвящено разработке именно этой проблемы (Платонова, 2009). Помимо теоретического значения для решения ряда проблем биологии человека, она имеет важную практическую составляющую, так как предполагает разработку оценочных таблиц и региональных стандартов физического развития, которые будут использоваться специалистами в области практического здравоохранения, школьной гигиены, спортивного отбора и т.д. В России в связи с происходящими в последние десятилетия процессами социально-экономических преобразований и усиливающимися тенденциями социальной стратификации проведение популяционного мониторинга показателей роста и развития представляется первоочередной, насущно необходимой задачей (Богомолова, 2010).

Одним из основных направлений национального приоритетного проекта «Здоровье» является усиление профилактической направленности здравоохранения. На актуальность проведения антропометрических обследований детей и подростков указывает Постановление Правительства РФ № 916 от 29.12.2001 г. «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи» [74].

Для создания нормативов или стандартов физического развития требуется квалифицированный отбор больших контингентов детей, включаемых в группу стандарта, адекватный выбор методов антропометрического обследования, статистической разработки и представления стандартов (Ставицкая, Арон, 1959).

Основной принцип разработки стандарта — создание однородной статистической совокупности, для реализации которого необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) наполняемость одной возрастно-половой группы должна составлять не менее 100 человек;
- 2) необходима однородность группы по национальности и месту постоянного проживания, исключаются дети из семей мигрантов;
- 3) из статистической разработки исключают детей, имеющих 3 и более хронических заболевания, с обострениями хронических заболеваний или патологическими отклонениями в развитии.

Стандарты физического развития могут иметь статус международных, межрегиональных и региональных. Теоретически более адекватными для любой конкретной территории могут быть только национальные и региональ-

ные стандарты развития, разработанные на однородной выборке детей данного региона. Сторонники использования национальных и региональных стандартов подчеркивают наличие существенных национальных и региональных различий по статусу питания, особенно с учетом существования в России таких полярных регионов, как Якутия и Дагестан или восточная Сибирь и Калининград [47,55,103,110]. В пользу целесообразности использования региональных стандартов говорят также несомненные различия в особенностях телосложения, присущие представителям различных рас, национальностей и регионов, например низкорослость и ширококостность бурятов и казахов в сравнении с высокими и худощавыми жителями Северо-Западного региона. Национальные особенности соматометрических показателей выявлены и в Приволжском территориальном округе, объединяющем регионы, на которых проживают русские, чуваша, татары, мордва, башкиры и лица других 21 национальности. 95% населения Нижегородской области составляют русские, 1,4% - татары, по 0,7% - украинцы и мордва.

Регулярно проводимые массовые исследования физического развития и здоровья детей и подростков Нижегородской области дают возможность на региональном уровне выявлять у школьников общие тенденции ростовых процессов, особенности морфофункциональных показателей, сформировавшиеся в условиях конкретного образа жизни и соответствующей среды обитания сельской местности.

Полученные в ходе исследований последнего времени данные свидетельствуют об изменениях в физическом развитии детей, как крупных промышленных центров, так и проживающих в сельской местности, обусловленных стремительным увеличением числа факторов риска, влияющих на их рост и развитие, причем городская среда проецируется более негативным отражением на морфофункциональную адаптацию современного подрастающего поколения [1,5,10,31,38,81,96,118].

Таким образом, объективная оценка физического развития детских контингентов в зависимости от места проживания и социально-экономических условий имеет важное теоретическое и особенно прикладное значение при определении уровня здоровья. Выявление отличительных особенностей современных школьников необходимо при создании эталонных нормативов статистических параметров физического развития.

Глава 1.

АСПЕКТЫ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ

1. ИНФОРМАТИВНОСТЬ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ СКРИНИНГОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ АРЗАМАСА И АРЗАМАССКОГО РАЙОНА

Подавляющее большинство исследований возрастной физиологии связаны с изучением состояния здоровья и развития детей, проживающих в условиях большого промышленного города. При этом практически без внимания остаются дети, проживающие в сельской местности. Очевидно, что условия развития сельских и городских детей в первую очередь внешнесредовые факторы, значительно отличаются, в частности, это касается особенностей экологических условий проживания, уровня информационных нагрузок, валеологического воспитания и др. Следовательно, возникает актуальность поиска наиболее информативной методики оценки показателей физического развития при антропометрических скринингах (АС).

Физическое развитие (ФР) детей – один из обобщающих параметров здоровья, ведущими показателями которого и в большей степени отражающими состояние физического развития являются длина тела (ДТ), характеризующая ростовые процессы, и масса тела (МТ), свидетельствующая о развитии костно-мышечного аппарата и внутренних органов. ДТ, являясь наиболее устойчивым маркером, отражает индивидуальные генетические особенности ребенка. При этом МТ в большей степени указывает на реактивность организма при воздействии факторов окружающей внешней среды, интегрируя в себе индивидуальные обменные процессы.

Арзамасский район расположен на юге Нижегородской области, имеет компактную форму, протяжённостью с севера на юг - 40 км; с запада на восток - 50 км. Включает в себя 103 населенных пункта, на их территории расположено 24 общеобразовательных учреждений, в том числе 11 – СОШ, 12 – основных общеобразовательных школ, 1 – вечерняя общеобразовательная школа, в которых в 2012 году обучалось 3169 сельских школьников. Основная масса населения русские (96 %). Арзамас - административный центр Арзамасского района, а также город областного подчинения в Нижегородской области. Расстояние от Москвы - 410 км, расстояние от Нижнего Новгорода - 110 км. Население - 113 тысяч человек. Город Арзамас располагается в центре района. В Арзамасе действует свыше 50 крупных, средних и малых промышленных предприятий, а также 14 СОШ, в которых обучается 9411 школьников.

В связи с тем, что в исследуемой группе детей имеются представители как городской, так и сельской местности, для оценки физического развития можно использовать 2 стандарта: для городских и сельских школьников. Трудность в выборе стандарта объясняется административно-территориальным определением города Арзамаса. Возникает вопрос: какой стандарт использовать для работы. Решение этого вопроса и является целью данного исследования.

Анализ действующих вариантов антропометрических скринингов указывает на их пространственное, временное и алгоритмическое разнообразие. Территориальное положение города Арзамаса неоднозначно и создает трудности в выборе стандартов. Сведений в общедоступной литературе по сравнительному анализу информативности обсуждаемых АС и стандартов для оценки физического развития недостаточно. Следовательно, проведение подобного исследования актуально и имеет научно-практическое значение.

Исследование информативности антропометрических скринингов проведено на основе антропометрического обследования 3242 школьников (1700 мальчиков и 1542 девочек) 7-18 лет на базе Центра здоровья для детей г. Арзамаса, лаборатории «Мониторинг физического здоровья учащихся всех ступеней образования» и кафедры МП и БЖД АФ ННГУ им.Н.И.Лобачевского. Критерии включения: учащиеся 7-11 классов городских и сельских школ, которые в процессе исследования определены на 3 группы: 1 группа – все дети (n=3242); 2 группа – городские школьники города Арзамаса (n=2045); 3 группа – сельские школьники Арзамасского района (n=1197).

В процессе изучения возрастно-половых и территориальных особенностей детей была проведена оценка ДТ, МТ и индекс Кетле (ИК-2) с применением двух стандартов – стандарта для городских школьников (СГШ) и стандарта для сельских школьников (ССШ) для выявления более информативной методики оценки физического развития детей г.Арзамаса и Арзамасского района. Центильное распределение детей при оценке ДТ двумя стандартами (СГШ и ССШ) показывает достоверно значимые различия ($p < 0,001$) между показателями, полученными на основе применения двух нормативов во всех исследуемых когортах, а также выявляет однозначное увеличение численности детей с низким ростом во всех группах с использованием городского стандарта (табл.1.1).

Таблица 1.1.

Характеристика распределения детей по данным оценки ДТ с использованием СГШ и ССШ по ЦМ (%)

ЦИ	Эта- лон	1 группа (все обследованные дети)		2 группа (школьники г.Арзамаса)		3 группа (сельские школьники Арзамасского района)	
		СГШ	ССШ	СГШ	ССШ	СГШ	ССШ
1	3%	5,2	3,1	4,9	2,9	5,8	3,3
2	7%	9,5	8,3	9,2	7,9	10,0	8,9
3	15%	16,9	13,3	15,5	12,9	19,2	14,1
4	25%	24,4	25,4	24,1	25,3	24,9	25,8
5	25%	21,0	25,3	22,0	25,2	19,2	25,4
6	15%	14,0	15,4	14,7	16,1	12,9	14,2
7	7%	5,8	6,1	6,0	6,3	5,3	5,7
8	3%	3,3	3,1	3,7	3,5	2,7	2,6
статистика		$\chi^2=47,32$ c/c=7 P=0,000		$\chi^2=23,64$ c/c=7 P=0,000		$\chi^2=30,31$ c/c=7 P=0,000	

Сельский стандарт увеличивает численность средних ЦИ, давая распределение близкое к эталонному. Следовательно, оценка ДТ сельских школьников ССШ более адекватна и приемлема. Независимо от применяемого стандарта среди сельских детей меньше высокорослых, чем среди городских школьников. А так же, в таблицах сопряженности наибольшие совпадения между центильными распределениями при использовании СГШ и ССШ для оценки ДТ выявлены у городских школьников в 1 и 8 ЦИ (96,7% и 80,3% соответственно), а наименьшие – во 2 и 3 ЦИ (58,4% и 58,9% соответственно), $p < 0,001$; у сельских школьников наибольшее соответствие в 1 и 8 ЦИ (100% и 72,4% соответственно), а наименьшее – в 2 ЦИ (57,9%), $p < 0,001$.

При оценивании МТ выявлены достоверно значимые различия ($p < 0,05$, за исключением сельских школьников) между показателями, полученными на основе применения СГШ и ССШ во всех исследуемых группах (табл.1.2).

Таблица 1.2.

Характеристика распределения детей по данным оценки МТ с использованием СГШ и ССШ по ЦМ (%)

ЦИ	Эталон	1 группа (все обследованные дети)		2 группа (школьники г.Арзамаса)		3 группа (сельские школьники Арзамасского района)	
		СГШ	ССШ	СГШ	ССШ	СГШ	ССШ
1	3%	3,1	2,6	3,6	2,8	2,2	2,2
2	7%	5,6	4,9	5,8	5,7	5,2	3,6
3	15%	14,1	13,2	13,8	13,0	14,5	13,5
4	25%	22,3	23,9	22,0	23,6	22,7	24,4
5	25%	23,2	25,0	22,2	24,8	24,7	25,4
6	15%	15,4	15,2	16,1	14,6	14,5	16,2
7	7%	9,6	9,0	9,3	9,2	10,1	8,5
8	3%	6,7	6,2	7,1	6,2	6,1	6,2
статистика		$\chi^2=9,83$ с/с=7 P=0,026		$\chi^2=8,89$ с/с=7 P=0,040		$\chi^2=8,21$ с/с=7 P=0,054	

Особенностью полученного распределения является значительное количество детей с избыточной массой тела (в 8 ЦИ превышение эталона в 2 раза). При оценивании детей СГШ увеличивается число «крайних» значений, ССШ распределяет детей более приближенно к эталонному, снижая показатели детей с низкой и высокой массой, а увеличивая при этом численность школьников с нормальными значениями веса тела. Полученное центильное распределение исследуемой выборки детей по МТ также свидетельствует о более приемлемом применении сельского стандарта.

Наибольшие совпадения, согласно корреляций, между центильными распределениями при использовании СГШ и ССШ для оценки МТ выявлены у школьников г.Арзамаса в 1 и 8 ЦИ (82,8% и 85% соответственно), а наименьшее – во 2 ЦИ (55,6%), $p < 0,001$; у сельских школьников наибольшее соответ-

ствие в 5 и 8 ЦИ (73,1% и 80,6% соответственно), а наименьшее – в 2 ЦИ (58,1%), $p < 0,001$.

Недостатком центильного метода является то, что одномерная центильная шкала не дифференцирует значения признака, отнесенные к 1-му или 8-му центильным интервалам.

Гармоничность развития по рекомендации экспертов ВОЗ оценивается посредством ИК-2. Центильное распределение исследуемой группы детей по двум стандартам при расчете ИК-2 превышает показатель 8 ЦИ эталона более чем в 2 раза, что опять указывает на избыточность массы тела у значительного количества школьников (табл.1.3).

Расчет ИК-2 также показывает превышение эталонной нормы числа городских детей с дефицитом МТ, среди сельских детей их наоборот меньше эталона. Таким образом, оценивание исследуемой группы двумя стандартами при расчете ИК-2 дает равнозначные показатели, выделяя территориальные особенности, отражающие преобладание среди городских детей представителей с пониженной и завышенной МТ.

Таблица 1.3.

Характеристика распределения детей по данным оценки ИК-2 с использованием СГШ и ССШ по ЦМ (абс.-%)

ЦИ	Эталон	1 группа (все обследованные дети)		2 группа (школьники г.Арзамаса)		3 группа (сельские школьники Арзамасского района)	
		СГШ	ССШ	СГШ	ССШ	СГШ	ССШ
1	3%	3,5	3,6	4,6	4,7	1,8	1,7
2	7%	3,1	3,0	4,1	3,5	1,6	2,1
3	15%	10,8	12,9	11,2	13,0	10,2	12,8
4	25%	20,3	22,1	20,4	22,4	20,1	21,8
5	25%	27,0	25,8	25,7	24,6	29,1	27,9
6	15%	17,4	16,1	15,9	15,4	20,1	17,4
7	7%	7,1	6,5	7,3	6,4	6,7	6,6
8	3%	10,7	10,0	10,9	10,1	10,4	9,7
статистика		$\chi^2=13,41$ с/с=7 P=0,005		$\chi^2=7,76$ с/с=7 P=0,066		$\chi^2=8,39$ с/с=7 P=0,050	

Наибольшие совпадения между центильными распределениями при использовании СГШ и ССШ для оценки ИК-2 выявлены у городских школьников в 1 и 8 ЦИ (87,6% и 90,3% соответственно), а наименьшие – во 2 и 7 ЦИ (62,5% и 61,1% соответственно), $p < 0,001$; у сельских школьников наибольшее соответствие в 1 и 8 ЦИ (80% и 89,6% соответственно), а наименьшее – в 2 и 7 ЦИ (24% и 59,5% соответственно), $p < 0,001$.

Для практики представляет интерес сочетанная оценка основных антропометрических признаков. В зависимости от сочетания оценок ДТ и ИК-2 определяется группа физического развития. Оценка физического развития выявляет детей с гармоничным (НР) и дисгармоничным развитием: недоста-

точная и избыточная масса тела (НМТ и ИМТ), низкая и высокая длина тела (НДТ и ВДТ) (табл.1.4).

Таблица 1.4.

Структура групп физического развития по данным СГШ и ССШ по МШР (%)

группа физического развития	1 группа (все обследованные дети)		2 группа (школьники г.Арзамаса)		3 группа (сельские школьники Арзамасского района)	
	СГШ	ССШ	СГШ	ССШ	СГШ	ССШ
НР	69,6	72,6	67,7	70,9	72,9	75,5
НМТ	5,7	6,0	7,6	7,6	2,6	3,2
ИМТ	16,1	15,2	16,2	15,1	16,1	15,4
НДТ	5,2	3,1	4,9	2,9	5,8	3,3
ВДТ	3,3	3,1	3,7	3,5	2,6	2,6
статистика	$\chi^2=21,78$ с/с=4 P=0,000		$\chi^2=38,97$ с/с=4 P=0,000		$\chi^2=9,54$ с/с=4 P=0,049	

Используя в исследовании стандарты для городских и сельских школьников выявили достоверно значимые различия между полученными результатами ($p<0,001$), наибольший процент гармонично развитых детей определен среди учащихся сельских школ (72,9% по СГШ и 75,5% по ССШ). Среди городских школьников значительно больше детей с НМТ и ВДТ, чем среди сельских. Во всех 3-х сравниваемых группах ССШ определяет больший процент детей с НР, чем при использовании СГШ. Наибольшие совпадения при использовании СГШ и ССШ для оценки групп физического развития у городских и сельских школьников выявлены по НДТ (96,7% и 100% соответственно), а наименьшее – по НМТ (80,1% и 55,3% соответственно), $p<0,001$.

Таким образом, полученные данные позволяют сделать заключение о том, что центильное распределение обследованных детей имеет левостороннее смещение по длине и правостороннее по массе тела – т.е. представители данной выборки характеризуются слабо выраженной низкорослостью и относительно высокой упитанностью.

По структуре центильного распределения ИК-2 городские школьники, относительно сельских, имеют более выраженное представительство в 1 и 8 Ц.И., выделяя территориальные особенности, отражающие преобладание среди городских детей представителей с пониженными и завышенными ДТ и МТ.

Используя стандарты для городских и сельских школьников, выявили наибольший процент гармонично развитых детей среди учащихся сельских школ. Городские дети, относительно сельских школьников, на современном этапе, характеризуются значительно большими частотами встречаемости с НМТ и ВДТ.

Для оценки физического развития детей школьного возраста, как города Арзамаса, так и Арзамасского района, более приемлемым является стандарт для сельских школьников.

Выявляемые при антропометрических скринингах отклонения в уровне физического развития могут скрывать в себе различного рода функциональные пограничные состояния и заболевания, поэтому своевременное выявление отклонений в физическом развитии с использованием современных, адекватных стандартов способствуют правильному оцениванию, а следовательно, сохранению и укреплению здоровья детей.

2. ЭПОХАЛЬНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ (1946-2012 гг).

Периодические массовые исследования ФР сельских детей и подростков, регулярно проводимые на региональном и федеральном уровнях, дают возможность выявлять общие тенденции ростовых процессов, особенности морфофункциональных показателей, сформировавшиеся в условиях конкретного образа жизни и соответствующей среды обитания, что является необходимым условием получения достоверных данных о состоянии антропометрического статуса подрастающего поколения и разработки новых стандартов и проведения профилактических мероприятий.

Для изучения 66-летней динамики ФР сельских школьников провели сопоставление средних значений морфофункциональных показателей современных сельских детей 2011/12 гг. (Е.А.Калужный, Ю.Г.Кузмичев, С.В.Михайлова и др.) и данные комплексного обследования состояния здоровья школьников в сельских районах Горьковской области в 1946 г. (З.А.Спитковская), а также в 1967/68 гг. (Н.А.Матвеева, И.И. Мясникова, Л.И. Лозовская и др.).

К началу XXI столетия ДТ достоверно увеличилась как у мальчиков так и у девочек ($p < 0,000$) всех возрастных групп (табл.2.1, 2.2). По МТ выявлена аналогичная тенденция, за исключением девушек 17 лет ($p < 0,05$).

Современные 8-летние мальчики стали выше своих сверстников середины прошлого столетия на 11,1 см, девочки – на 10,8 см, а 15-летние подростки соответственно на 22,3 и 13,2 см ($p < 0,000$). Выраженное увеличение ДТ отмечается у детей обоих полов в предпубертатный и пубертатный периоды.

Таблица 2.1

Динамика тотальных размеров тела сельских мальчиков 1946-1968-2012 гг.

воз- раст	<i>Длина тела, см</i>						
	1946 год	1968 год	2012 год	$\pm\Delta$			
	$M\pm\sigma$	$M\pm\sigma$	$M\pm\sigma$	1946 - 1968	P	1968 - 2012	P
7	-	119,3 \pm 4,70	123,4 \pm 5,01	-	-	+4,1	0,000
8	118,1 \pm 5,36	123,1 \pm 5,28	129,2 \pm 5,38	+5	0,000	+6,1	0,000
9	121,1 \pm 5,70	127,7 \pm 5,32	134,3 \pm 6,28	+6,6	0,000	+6,6	0,000
10	125,5 \pm 5,92	131,9 \pm 5,26	139,5 \pm 6,69	+6,4	0,000	+7,6	0,000
11	129,3 \pm 5,90	136,4 \pm 5,54	144,1 \pm 6,68	+7,1	0,000	+7,7	0,000
12	132,5 \pm 6,02	141,5 \pm 7,48	150,5 \pm 8,08	+9,0	0,000	+9,0	0,000
13	137,2 \pm 6,20	147,4 \pm 7,60	156,6 \pm 8,44	+10,2	0,000	+9,2	0,000
14	142,7 \pm 5,88	153,5 \pm 7,84	162,2 \pm 9,20	+10,8	0,000	+8,7	0,000
15	148,6 \pm 8,86	159,5 \pm 9,16	170,9 \pm 9,10	+10,9	0,000	+11,4	0,000
16	-	163,8 \pm 8,30	174,5 \pm 6,75	-	-	+10,7	0,000
17	-	167,3 \pm 7,76	176,7 \pm 6,18	-	-	+9,4	0,000
<i>Масса тела, кг</i>							
7	-	22,8 \pm 2,73	24,2 \pm 3,95	-	-	+1,4	0,003
8	22,1 \pm 2,40	24,5 \pm 3,05	28,3 \pm 5,61	+2,4	0,000	+3,8	0,000
9	23,9 \pm 2,78	26,2 \pm 3,69	31,4 \pm 7,02	+2,3	0,000	+5,2	0,000
10	25,9 \pm 2,78	28,9 \pm 3,28	34,5 \pm 8,33	+3,0	0,000	+5,6	0,000
11	28,2 \pm 3,28	31,9 \pm 4,00	38,3 \pm 9,95	+3,7	0,000	+6,4	0,000
12	29,7 \pm 3,38	35,2 \pm 5,14	41,5 \pm 10,25	+5,5	0,000	+6,3	0,000
13	32,7 \pm 4,18	39,0 \pm 5,88	47,6 \pm 11,27	+6,3	0,000	+8,6	0,000
14	36,1 \pm 4,52	43,2 \pm 6,80	49,0 \pm 10,15	+7,1	0,000	+5,8	0,000
15	41,0 \pm 7,86	49,3 \pm 9,00	58,7 \pm 10,58	+8,3	0,000	+9,4	0,000
16	-	55,0 \pm 9,09	62,8 \pm 9,68	-	-	+7,8	0,000
17	-	58,5 \pm 6,60	65,9 \pm 9,04	-	-	+7,4	0,000
<i>Окружность грудной клетки, см</i>							
7	-	61,1 \pm 3,18	60,3 \pm 5,02	-	-	-0,8	0,172
8	59,8 \pm 2,80	63,1 \pm 3,05	63,1 \pm 5,27	+3,3	0,000	0	0,000
9	61,2 \pm 3,14	63,4 \pm 2,84	65,8 \pm 6,73	+2,2	0,000	+2,4	0,000
10	63,3 \pm 3,16	65,4 \pm 3,19	67,8 \pm 7,33	+2,1	0,000	+2,4	0,000
11	65,2 \pm 3,02	66,3 \pm 3,42	70,5 \pm 7,99	+1,1	0,017	+4,2	0,000
12	66,8 \pm 3,42	70,9 \pm 3,92	72,6 \pm 7,95	+4,1	0,000	+1,7	0,014
13	68,4 \pm 3,74	72,4 \pm 4,17	75,6 \pm 7,95	+4	0,000	+3,2	0,000
14	70,4 \pm 3,78	74,9 \pm 4,45	77,2 \pm 6,98	+4,5	0,000	+2,3	0,000
15	73,7 \pm 5,66	78,7 \pm 5,22	82,8 \pm 6,76	+5	0,000	+4,1	0,000
16	-	82,8 \pm 5,55	84,9 \pm 6,11	-	-	+2,1	0,002
17	-	82,5 \pm 4,15	87,3 \pm 5,75	-	-	+4,8	0,000

Таблица 2.2

Динамика тотальных размеров сельских девочек 1946-1968-2012 гг.

воз- раст	<i>Длина тела, см</i>						
	1946 год	1968 год	2012 год	$\pm\Delta$			
	$M\pm\sigma$	$M\pm\sigma$	$M\pm\sigma$	1946 - 1968	P	1968 - 2012	P
7	-	119,3 \pm 5,32	123,5 \pm 5,35			+4,2	0,000
8	117,4 \pm 4,98**	123,0 \pm 5,19	128,2 \pm 6,14	+5,6	0,000	+5,2	0,000
9	121,9 \pm 5,20	126,6 \pm 5,28	134,6 \pm 6,17	+4,7	0,000	+8,0	0,000
10	125,6 \pm 5,86	132,0 \pm 6,28	138,7 \pm 6,99	+6,4	0,000	+6,7	0,000
11	129,9 \pm 6,72	135,6 \pm 6,86	145,1 \pm 7,45	+5,7	0,000	+9,5	0,000
12	134,8 \pm 6,80*	142,5 \pm 6,32	152,2 \pm 7,56*	+7,7	0,000	+9,7	0,000
13	139,7 \pm 7,36*	148,7 \pm 7,16	158,4 \pm 6,28*	+9,0	0,000	+9,7	0,000
14	146,0 \pm 6,88**	154,0 \pm 6,26	160,6 \pm 6,02*	+8,0	0,000	+6,6	0,000
15	149,7 \pm 5,74	157,0 \pm 5,86*	162,9 \pm 6,12**	+7,3	0,000	+5,9	0,000
16	-	157,9 \pm 5,42**	163,6 \pm 6,06**	-		+5,7	0,000
17	-	158,0 \pm 5,52**	165,1 \pm 5,90**	-		+7,1	0,000
<i>Масса тела, кг</i>							
7		22,3 \pm 2,88	24,2 \pm 4,97			+1,9	0,003
8	21,6 \pm 2,52	23,8 \pm 3,09*	27,1 \pm 5,76*	+2,2	0,000	+3,3	0,000
9	23,3 \pm 2,94	25,6 \pm 3,63	30,8 \pm 6,76	+2,3	0,000	+5,2	0,000
10	25,9 \pm 3,64	28,3 \pm 4,17	33,0 \pm 7,02	+2,4	0,000	+4,7	0,000
11	27,9 \pm 4,14	32,2 \pm 4,80	37,0 \pm 8,50	+4,3	0,000	+4,8	0,000
12	30,6 \pm 4,88	34,6 \pm 5,37	43,9 \pm 10,40*	+4,0	0,000	+9,3	0,000
13	34,6 \pm 4,96*	41,6 \pm 8,11**	49,0 \pm 10,04	+7,0	0,000	+7,4	0,000
14	39,3 \pm 6,16**	45,0 \pm 7,70*	51,0 \pm 8,34*	+5,7	0,000	+6,0	0,000
15	43,1 \pm 5,78	50,3 \pm 6,77	55,1 \pm 9,85**	+7,2	0,000	+4,8	0,000
16		52,9 \pm 6,43*	56,3 \pm 8,56**			+3,4	0,000
17		55,7 \pm 6,59*	56,8 \pm 8,77**			+1,1	0,365
<i>Окружность грудной клетки, см</i>							
7		59,3 \pm 3,22**	59,7 \pm 5,18**			+0,4	0,549
8	58,6 \pm 2,58*	60,2 \pm 2,93**	62,0 \pm 5,68*	+1,6	0,000	+1,8	0,000
9	59,4 \pm 2,84**	60,8 \pm 3,19**	64,2 \pm 5,76*	+1,4	0,000	+3,4	0,000
10	61,5 \pm 2,94**	63,4 \pm 3,55**	65,9 \pm 6,49*	+1,9	0,000	+2,5	0,000
11	63,2 \pm 3,56**	66,4 \pm 3,90	69,5 \pm 7,84**	+3,2	0,000	+3,1	0,000
12	64,8 \pm 3,68**	68,3 \pm 4,51**	74,9 \pm 8,50*	+3,5	0,000	+6,6	0,000
13	67,5 \pm 4,16	73,2 \pm 5,40	78,4 \pm 7,59**	+5,7	0,000	+5,2	0,000
14	69,9 \pm 4,14	77,6 \pm 5,30**	80,9 \pm 6,21**	+7,7	0,000	+3,3	0,000
15	72,1 \pm 3,88*	79,3 \pm 4,27	83,0 \pm 6,59**	+7,2	0,000	+3,7	0,000
16		80,5 \pm 4,11**	83,3 \pm 5,24*			+2,8	0,000
17		81,8 \pm 4,35	83,5 \pm 5,60**			+1,7	0,030

** - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p<0,001$;* - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p<0,05$.

Различия по МТ у 8-летних мальчиков в 1946 и 2012 гг. составили 6,2 кг ($p<0,000$), у девочек – 5,7 кг ($p<0,000$), у 15-летних подростков – соответственно 17,7 и 12,0 кг ($p<0,000$).

Максимальный темп увеличения показателей ДТ и МТ отмечен у 15-летних мальчиков в период 1971-2012 гг. (11,4 см и 9,4 кг), а у девочек в 12 лет этого же временного отрезка (9,7 см и 9,3 кг соответственно).

За исследованный период времени произошел опережающий сдвиг в ФР развитии на 2-3 года: 15-летние подростки 1946 г. имеют такую же ДТ и МТ, как и современные мальчики 12-летнего возраста (148,6 см, 41,0 кг и 150,5 см, 41,5 кг соответственно). Аналогичная тенденция отмечается в эпохальном росте показателей тотальных размеров тела девочек.

По величине ОГК современные сельские школьники превышают своих сверстников прошлого столетия ($p<0,05$), кроме детей 7-летнего возраста. Но увеличение ОГК почти во всех возрастных группах мальчиков и девочек, по сравнению с показателями длины и массы тела, произошло незначительное. Это служит подтверждением эффекта грацилизации, который стал характерен для большинства современных детей и подростков. Также в эпохальной динамике роста и массы тела отмечаются гендерные различия в пубертатном возрасте, более выраженные в период 1968-2012 гг. ($p<0,05$), что связано с улучшением социально-экономической обстановки в обществе того времени.

По ДТ, МТ и ОГК определен двойной перекрест ростовых кривых как проявление полового диморфизма, связанный с разными сроками вступления в процессы полового созревания мальчиков и девочек. По ДТ в 1946 г. первый перекрест выявлен в 11 лет и по имеющимся данным на 15 лет он является незавершенным; в 1968 г. перекресты отмечены в 12 и 15 лет, а у современных сельских школьников - в 11 и 14 лет. По МТ перекресты во всех исследуемых выборках смещены на 1 год с запозданием. По ОГК в 1946 г. ростовые кривые не имеют обусловленных половыми различиями перекрестов; в 1968 г. первый перекрест, когда девочки начинают опережать мальчиков приходится на 13 лет, а в 2012 гг. – на 12 лет. Второй перекрест, когда у мальчиков ОГК опять больше, чем у девочек отмечен в анализируемых группах в 16 лет.

Таким образом, можно отметить, что у современных мальчиков пубертатный скачок длины и массы тела к сместился к более раннему возрасту (рис.2.1, 2.2, 2.3)

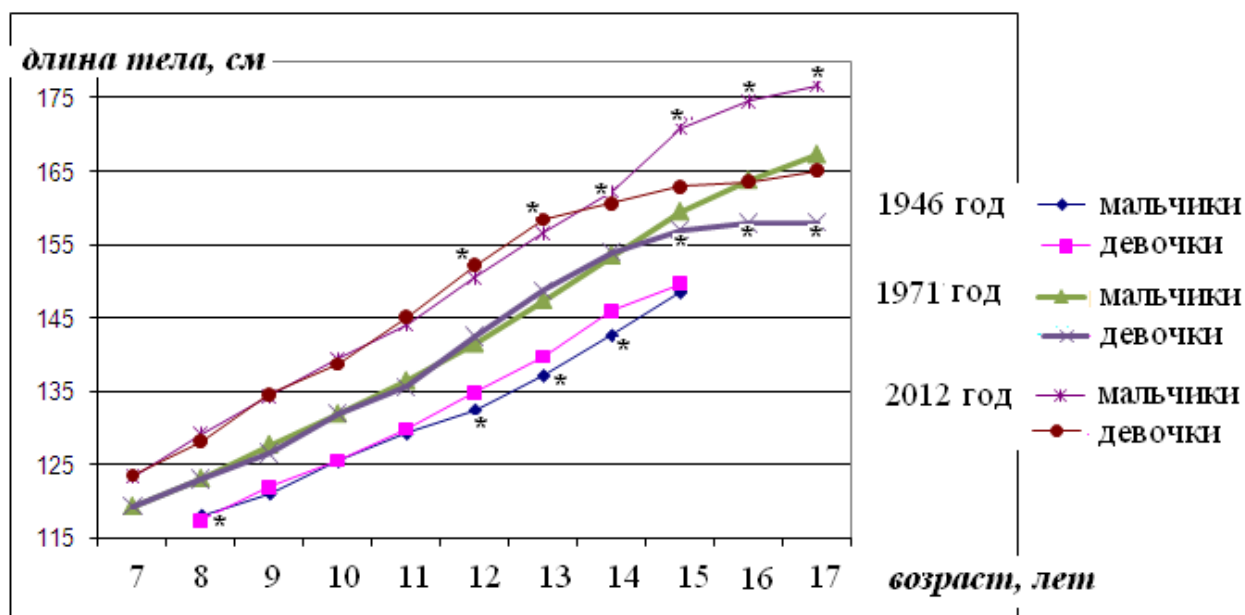


Рис.2.1. Возрастные кривые длины тела сельских мальчиков и девочек 1946, 1971 и 2012 гг.

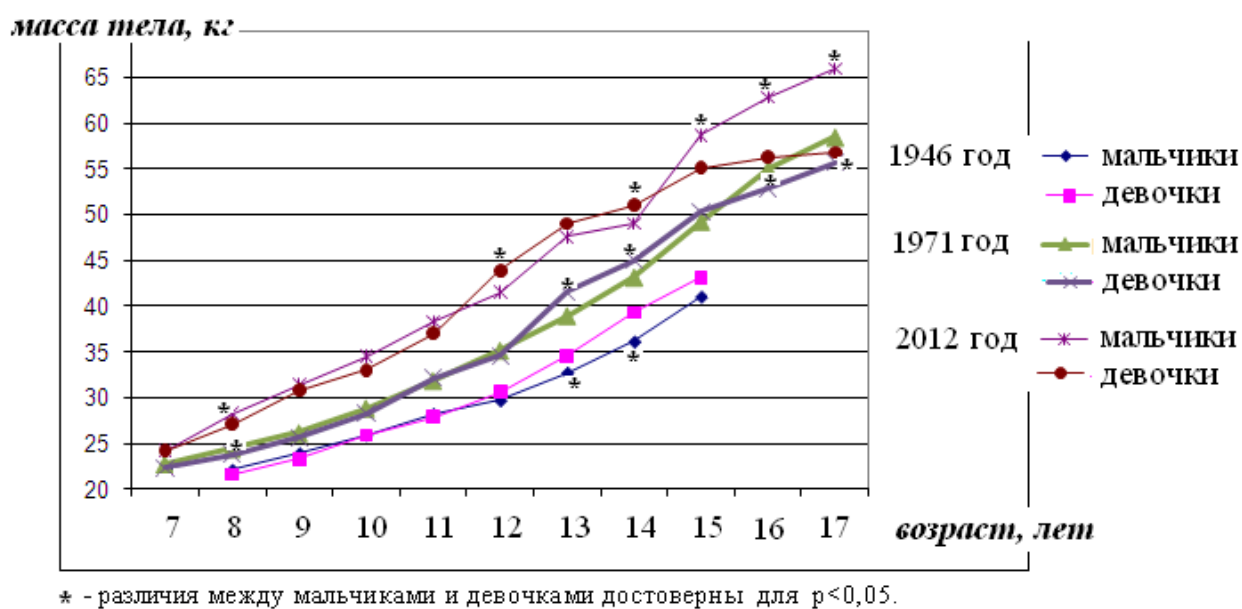


Рис.2.2. Возрастные кривые массы тела сельских мальчиков и девочек 1946, 1971 и 2012 гг.

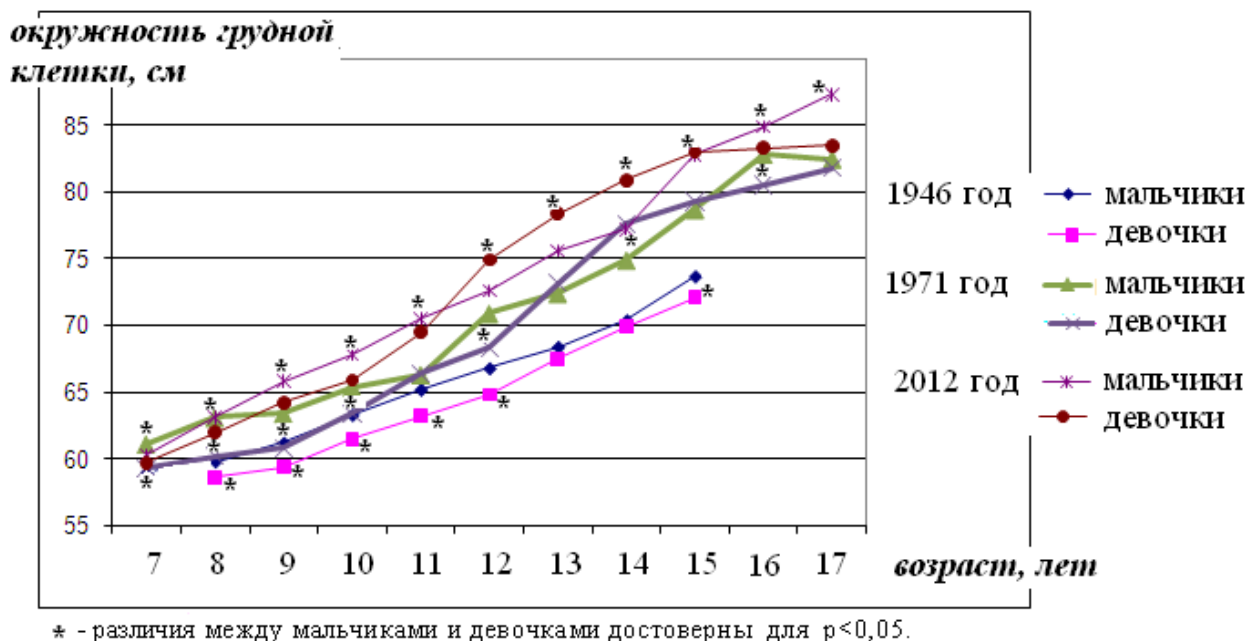


Рис.2.3. Возрастные кривые окружности грудной клетки сельских мальчиков и девочек 1946, 1971 и 2012 гг.

На фоне существенных изменений соматометрических показателей выявлены тенденции динамики функциональных показателей организма.

По результатам динамометрии во всех возрастно-половых группах у школьников установлены биологически обусловленные закономерности: средние значения ДПК выше, чем ДЛК; оба увеличиваются с возрастом школьников; показатели у мальчиков более высокие, чем у девочек одного возраста, более выраженное у школьников старших классов (табл.2.3). В течение изучаемого периода у мальчиков 7-11 и 15 лет отмечено выраженное снижение показателей силы рук ($p < 0,05$). Однако, в периоде полового созревания у современных мальчиков кистевая динамометрия показала более высокие показатели, чем в 60-е годы, особенно в 15-16 лет. Мышечная сила рук у современных сельских девочек 12-13 ($p < 0,05$) больше, чем у их сверстниц прошлого века, а у 7-11 и 16-17-летних наоборот меньше ($p < 0,05$). Вероятно, выявленные разнонаправленные тенденции развития мышечной силы рук сельских школьников связаны с большим привлечением сельских школьников к физической работе в эпоху аграрного процветания нашей страны прошлого столетия.

Во всех возрастных группах у мальчиков средние показатели ЖЕЛ выше, чем у девочек, кроме 7-летних детей 1968 года – у них они равнозначны ($p < 0,05$). Статистически достоверное увеличение ЖЕЛ за исследуемый период времени отметили у мальчиков в 11, 15-16 лет ($p < 0,05$), у девочек в 9-12 и 15-17 лет ($p < 0,05$). Так же выявлено статистически достоверное снижение ЖЕЛ за этот период у 10-летних мальчиков ($p < 0,000$) и девочек 7 лет ($p < 0,05$).

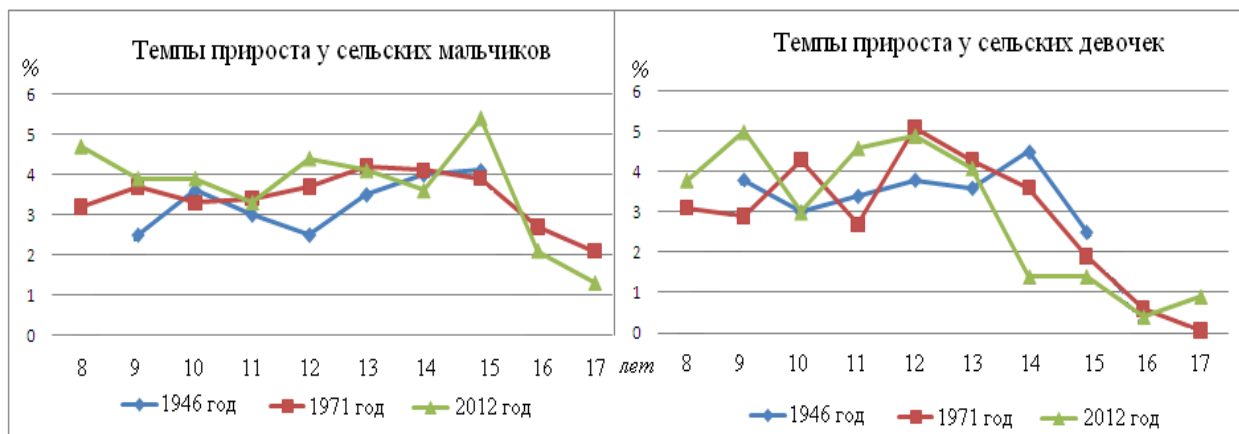


Рис.2.4. Темпы прироста длины тела у сельских школьников 1947-2012 гг.

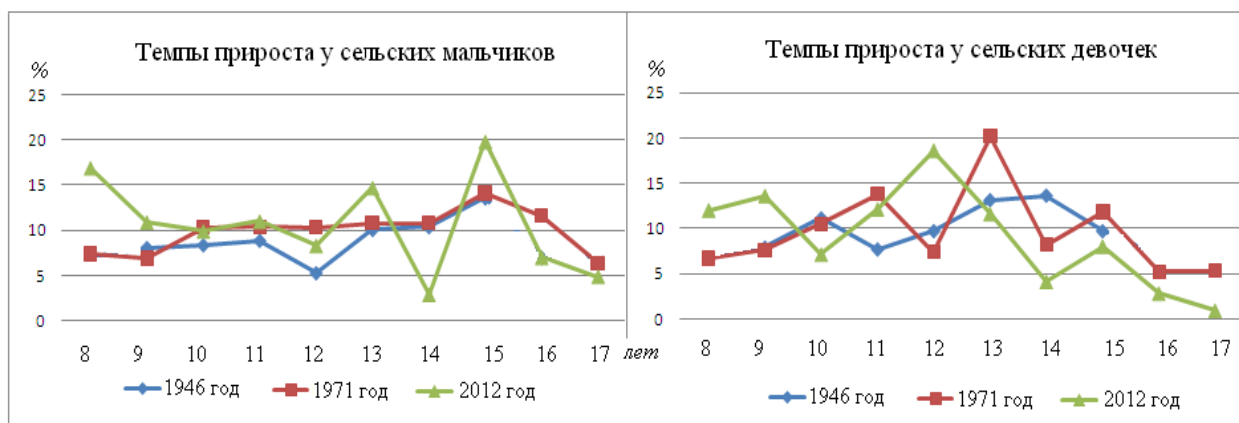


Рис.2.5. Темпы прироста массы тела у сельских школьников 1947-2012 гг.

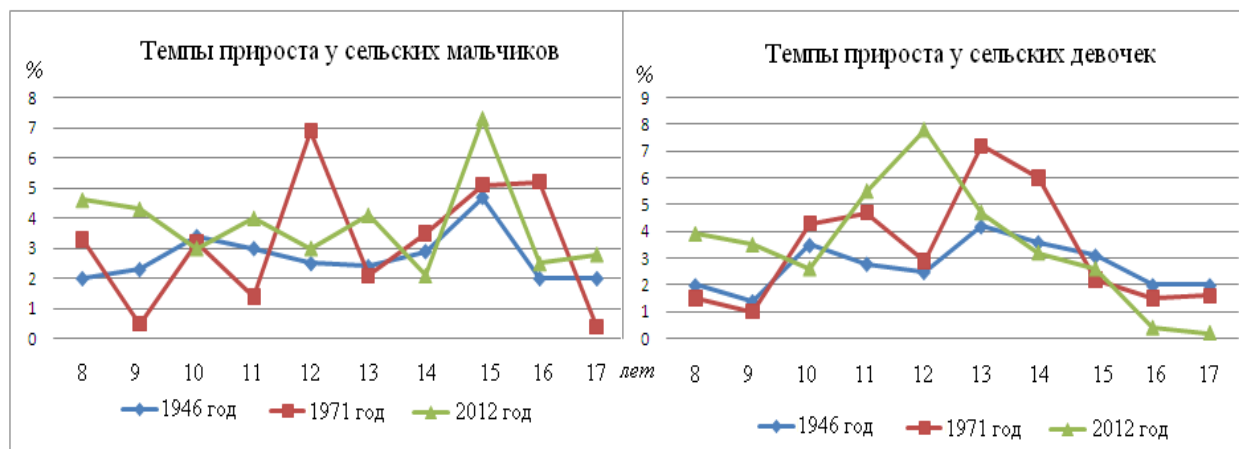


Рис.2.6. Темпы прироста окружности грудной клетки у сельских школьников 1947-2012 гг.

Таблица 2.3

Динамика физиометрических показателей физического развития
сельских школьников 1971-2012 гг.

воз- раст	<i>МАЛЬЧИКИ</i>				<i>ДЕВОЧКИ</i>			
	<i>Жизненная емкость легких, л</i>							
	1971 г	2012 г	±Δ		1971 г	2012 г	±Δ	
	М±σ	М±σ	1971 – 2012	Р	М±σ	М±σ	1971 - 2012	Р
7	1,4±0,36	1,4±0,27	0	1,000	1,4±0,35	1,3±0,22*	-0,1	0,013
8	1,6±0,36	1,6±0,31	0	1,000	1,5±0,35*	1,5±0,25**	0	1,000
9	1,8±0,34	1,8±0,27	0	1,000	1,6±0,35**	1,7±0,28**	+0,1	0,003
10	2,1±0,39	1,9±0,33	-0,2	0,000	1,7±0,36**	1,8±0,31*	+0,1	0,008
11	2,1±0,36	2,2±0,34	+0,1	0,004	1,9±0,37**	2,0±0,33**	+0,1	0,007
12	2,3±0,43	2,4±0,46	+0,1	0,175	2,1±0,38**	2,2±0,37**	+0,1	0,008
13	2,6±0,44	2,6±0,46	0	1,000	2,4±0,47**	2,4±0,38**	0	1,000
14	2,9±0,56	3,0±0,58	+0,1	0,269	2,6±0,48**	2,6±0,44**	0	1,000
15	3,2±0,64	3,6±0,74	+0,4	0,000	2,6±0,45**	2,9±0,53**	+0,3	0,000
16	3,7±0,65	4,0±0,71	+0,3	0,000	2,9±0,43**	3,0±0,53**	+0,1	0,034
17	4,1±0,68	4,3±0,62	+0,2	0,067	3,0±0,47**	3,2±0,48**	+0,2	0,004
<i>Динамометрия правой кисти, кг</i>								
7	12,0±2,45	9,7±2,79	-2,3	0,000	10,5±2,62**	8,7±2,75*	-1,8	0,000
8	13,6±3,18	12,1±3,46	-1,5	0,000	11,3±2,45**	10,1±3,14**	-1,2	0,000
9	16,0±3,58	13,9±3,83	-2,1	0,000	13,4±2,90**	12,0±3,50**	-1,4	0,000
10	17,9±4,07	16,4±4,14	-1,5	0,002	14,3±3,26**	13,3±3,58**	-1,0	0,011
11	20,0±4,37	18,6±4,21	-0,4	0,004	16,4±4,39**	15,5±4,21**	-0,9	0,049
12	21,4±5,11	21,2±5,16	-0,2	0,704	16,4±3,51**	18,2±4,67**	+1,8	0,000
13	23,3±5,87	24,2±5,92	+0,9	0,143	20,1±4,95**	21,2±5,51**	+1,1	0,027
14	26,6±6,62	27,5±6,83	+0,9	0,213	22,8±5,40**	23,0±5,04**	+0,2	0,697
15	31,5±8,36	33,9±8,31	+2,4	0,007	23,7±5,18**	23,7±5,18**	0	1,000
16	37,2±7,62	37,1±8,68	-0,1	0,916	25,3±5,70**	23,8±5,63**	-1,5	0,005
17	42,1±8,63	39,5±8,32	-2,6	0,074	25,3±4,70**	23,6±5,66**	-1,7	0,042
<i>Динамометрия левой кисти, кг</i>								
7	11,3±2,34	9,1±3,09	-2,2	0,000	10,7±2,17	8,4±2,91	-2,3	0,000
8	12,4±2,79	11,5±3,16	-0,9	0,005	10,5±2,19**	9,7±2,99**	-0,8	0,004
9	14,3±2,63	13,2±3,78	-1,1	0,002	11,9±2,72**	11,6±3,02**	-0,3	0,328
10	17,3±3,55	15,3±3,92	-2,0	0,000	13,1±2,80**	12,7±3,53**	-0,4	0,282
11	16,2±4,05	17,6±4,06	+1,4	0,002	14,8±3,88**	14,6±4,21**	-0,2	0,643
12	18,9±4,29	19,7±5,05	+0,8	0,100	15,1±3,26**	17,0±4,54**	+1,9	0,000
13	21,3±6,06	22,7±5,34	+1,4	0,018	18,3±4,83**	19,6±5,08**	+0,9	0,006
14	24,9±5,41	25,8±6,11	+0,9	0,149	20,6±5,16**	21,2±4,84**	+0,6	0,219
15	29,0±7,71	31,8±7,32	+2,8	0,000	21,8±10,18**	21,7±4,90**	-0,1	0,892
16	34,5±8,46	36,5±8,77	+2,0	0,045	24,1±4,75**	21,4±5,23**	-2,7	0,000
17	38,7±8,84	37,3±8,33	-1,4	0,339	24,1±4,90**	21,6±4,89**	-2,5	0,000

** - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,001$;

* - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,05$.

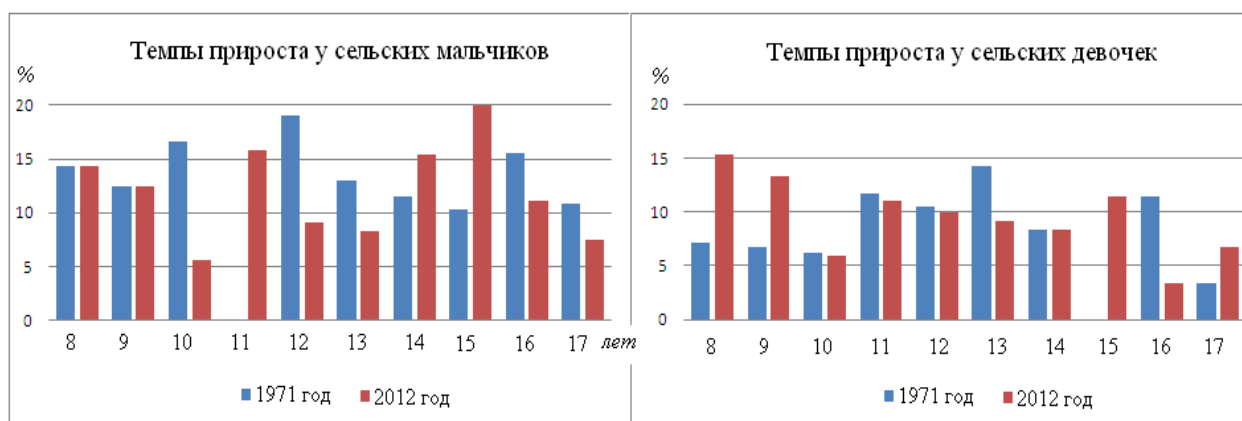


Рис.2.7. Темпы прироста ЖЕЛ у сельских школьников 1971-2012 гг.

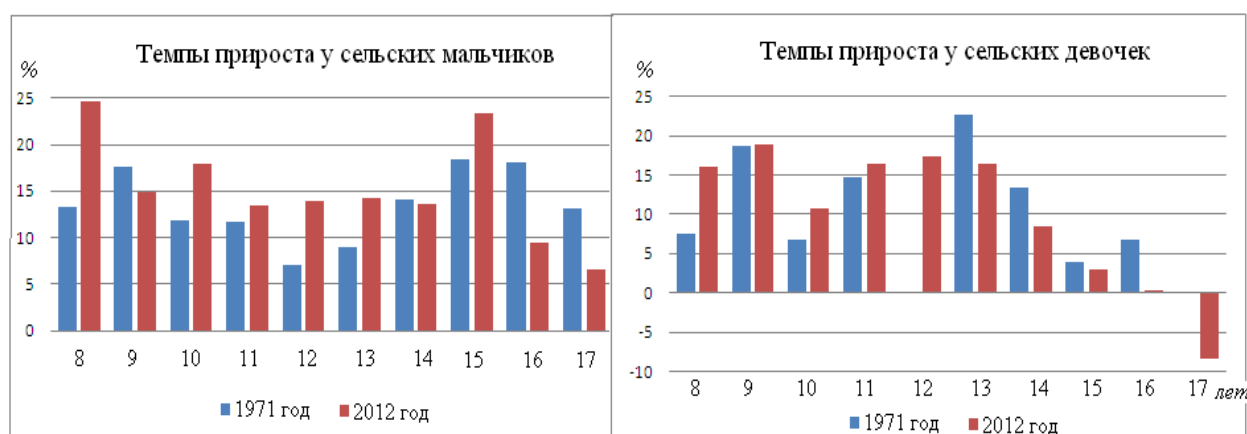


Рис.2.8. Темпы прироста динамометрии правой кисти у сельских школьников 1971-2012 гг.

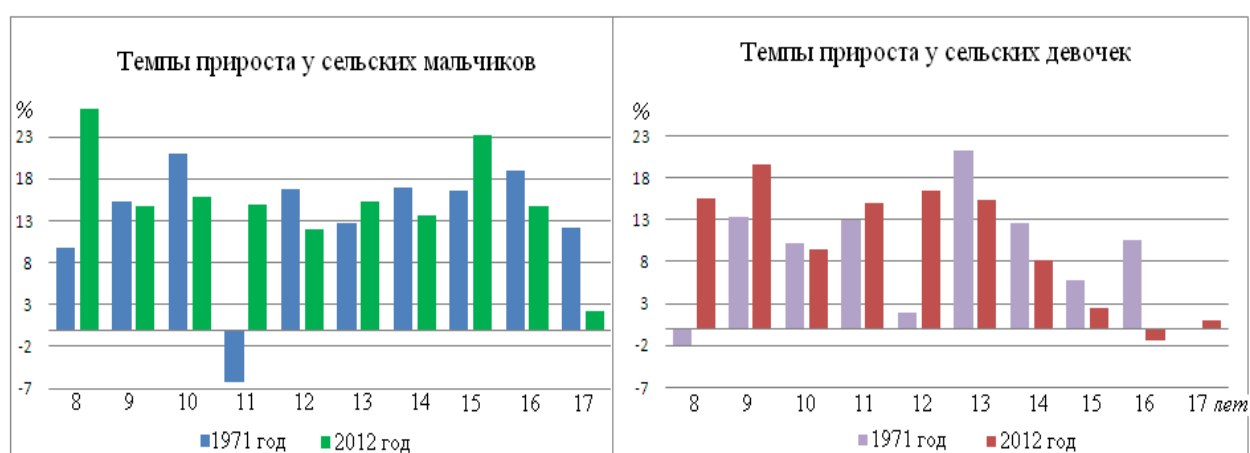


Рис.2.9. Темпы прироста динамометрии левой кисти у сельских школьников 1971-2012 гг.

За 40-летний период выявили значительное увеличение показателей САД и ДАД ($p < 0,000$, у девушек 17 лет - $p < 0,05$), причем ДАД имеет более высокие показатели прироста, чем САД (табл.2.4).

Таблица 2.4

Динамика гемодинамических показателей сельских школьников 1971-2012 гг.

воз- раст	МАЛЬЧИКИ				ДЕВОЧКИ			
	Ч С С, уд. в мин.							
	1971 г	2012 г	$\pm\Delta$		1971 г	2012 г	$\pm\Delta$	
	М \pm y	М \pm y	1971 – 2012	P	М \pm y	М \pm y	1971 - 2012	P
7	86,4 \pm 12,40	89,3 \pm 12,05	+2,9	0,109	86,3 \pm 12,09	91,0 \pm 12,37	+4,7	0,034
8	86,8 \pm 11,01	87,7 \pm 10,82	+0,9	0,446	88,2 \pm 11,73	88,5 \pm 12,58	+0,3	0,824
9	84,9 \pm 9,36	82,9 \pm 12,09	-2,0	0,091	88,1 \pm 12,18*	86,6 \pm 12,03*	-1,5	0,255
10	84,8 \pm 11,76	84,0 \pm 11,68	-0,8	0,562	87,4 \pm 9,90	84,6 \pm 11,84	-2,8	0,035
11	83,0 \pm 11,25	82,9 \pm 11,07	-0,1	0,938	84,3 \pm 7,50	84,9 \pm 11,75	+0,6	0,595
12	80,3 \pm 10,71	80,6 \pm 13,47	+0,3	0,821	83,3 \pm 9,60*	83,9 \pm 11,33*	+0,6	0,602
13	80,8 \pm 10,71	80,3 \pm 11,72	-0,5	0,674	84,3 \pm 10,44*	84,6 \pm 12,37**	+0,3	0,792
14	81,7 \pm 9,75	79,3 \pm 11,21	-2,4	0,041	82,8 \pm 10,62	80,5 \pm 11,92	-2,3	0,106
15	79,4 \pm 10,71	76,6 \pm 12,58	-2,8	0,027	83,3 \pm 10,74*	79,3 \pm 12,38*	-4,0	0,002
16	78,6 \pm 10,53	76,4 \pm 14,64	-2,2	0,154	80,8 \pm 11,10	81,4 \pm 12,26**	+0,6	0,614
17	73,9 \pm 9,00	75,6 \pm 11,69	+1,7	0,360	80,2 \pm 10,50*	75,6 \pm 10,57	-4,6	0,009
САД, мм. рт. ст.								
7	85,6 \pm 9,90	93,7 \pm 11,95	+8,1	0,000	83,9 \pm 10,35	94,4 \pm 10,90	+10,5	0,000
8	87,5 \pm 11,04	99,1 \pm 10,69	+11,6	0,000	89,0 \pm 10,86	96,8 \pm 11,78*	+17,8	0,000
9	90,1 \pm 9,78	103,7 \pm 13,20	+13,6	0,000	90,4 \pm 11,55	101,9 \pm 9,88	+11,5	0,000
10	91,1 \pm 10,20	104,1 \pm 13,12	+13,0	0,000	89,0 \pm 9,24	103,3 \pm 10,56	+14,3	0,000
11	91,1 \pm 9,12	106,3 \pm 10,43	+15,2	0,000	93,5 \pm 7,08*	106,9 \pm 10,80	+13,4	0,000
12	91,5 \pm 9,81	107,3 \pm 11,08	+15,8	0,000	93,7 \pm 10,20	109,1 \pm 12,23	+15,4	0,000
13	95,3 \pm 11,19	112,5 \pm 10,99	+17,2	0,000	98,2 \pm 10,62*	113,4 \pm 10,17	+15,2	0,000
14	99,0 \pm 10,83	112,2 \pm 11,38	+13,2	0,000	102,6 \pm 10,29*	114,6 \pm 10,02*	+12,0	0,000
15	102,4 \pm 12,63	116,4 \pm 12,62	+14,0	0,000	103,7 \pm 9,96	114,7 \pm 10,26	+11,0	0,000
16	106,6 \pm 11,58	122,2 \pm 11,41	+15,6	0,000	104,8 \pm 10,84	115,3 \pm 10,83**	+10,5	0,000
17	108,7 \pm 11,97	120,0 \pm 13,32	+11,3	0,000	106,6 \pm 11,60	111,4 \pm 11,24**	+4,8	0,011
ДАД, мм. рт. ст.								
7	43,0 \pm 8,64	61,5 \pm 9,38	+18,5	0,000	44,0 \pm 9,33	61,8 \pm 8,95	+17,8	0,000
8	47,9 \pm 10,29	63,3 \pm 8,23	+15,4	0,000	46,7 \pm 10,41	63,1 \pm 9,46	+16,4	0,000
9	49,6 \pm 10,86	65,7 \pm 10,03	+16,1	0,000	46,8 \pm 7,78*	66,1 \pm 8,40	+19,3	0,000
10	51,8 \pm 7,68	66,1 \pm 9,35	+14,3	0,000	47,5 \pm 9,03**	66,6 \pm 9,30	+19,1	0,000
11	49,0 \pm 7,26	67,4 \pm 9,97	+18,4	0,000	49,8 \pm 10,80	68,7 \pm 8,58	+18,9	0,000
12	51,0 \pm 9,48	67,8 \pm 10,05	+16,8	0,000	53,5 \pm 9,48*	69,2 \pm 8,41	+15,7	0,000
13	53,7 \pm 10,24	70,9 \pm 9,74	+17,2	0,000	53,4 \pm 9,72	71,4 \pm 8,16	+18,0	0,000
14	52,4 \pm 9,63	69,4 \pm 8,55	+17,0	0,000	56,6 \pm 9,29**	71,0 \pm 7,39*	+14,4	0,000
15	56,5 \pm 9,87	70,8 \pm 8,49	+14,3	0,000	57,4 \pm 9,48	72,0 \pm 9,06	+14,6	0,000
16	56,1 \pm 11,80	72,9 \pm 9,17	+16,8	0,000	59,7 \pm 8,67*	72,3 \pm 8,35	+12,6	0,000
17	60,2 \pm 10,62	72,8 \pm 8,11	+12,6	0,000	60,7 \pm 6,54	71,0 \pm 7,99	+10,3	0,000

** - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,001$;

* - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,05$.

Средние величины САД у девочек 11, 13-14 лет 1971 г. превышали таковые у мальчиков ($p<0,05$), среди современных сельских детей аналогичная тенденция выявлена в 14 летней возрастной группе ($p<0,05$), так же среди 16-17-летних юношей и девушек этого периода отмечаются более значимые различия по САД, обусловленные половым фактором ($p<0,000$).

У девочек 12, 14 и 16 лет 1971 г. средние величины ДАД превышали таковые у мальчиков, более выраженные гендерные различия (2,8-4,3 мм.рт.ст) среди этой группы детей отмечены в 9-10 лет ($p<0,05$).

Динамика показателей ЧСС показала разнонаправленную тенденцию – у современных мальчиков 14-15 лет и у девочек 10,15 и 17 лет отмечено достоверное снижение ЧСС ($p<0,05$), в остальных возрастно-половых группах статистически значимых изменений по данному показателю не выявлено (табл.4). У современных 7-летних девочек ЧСС выше, чем у своих сверстниц прошлого столетия на 4,7 уд. в мин., а у 17-летних девушек наоборот меньше на 4,6 уд. в мин ($p<0,05$).

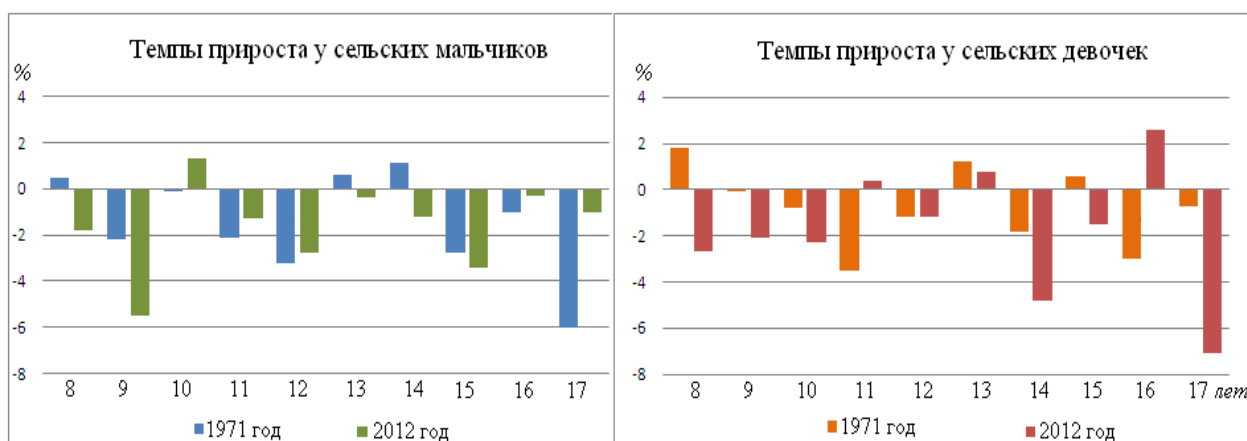


Рис.2.10. Темпы прироста ЧСС у сельских школьников 1971-2012 гг.

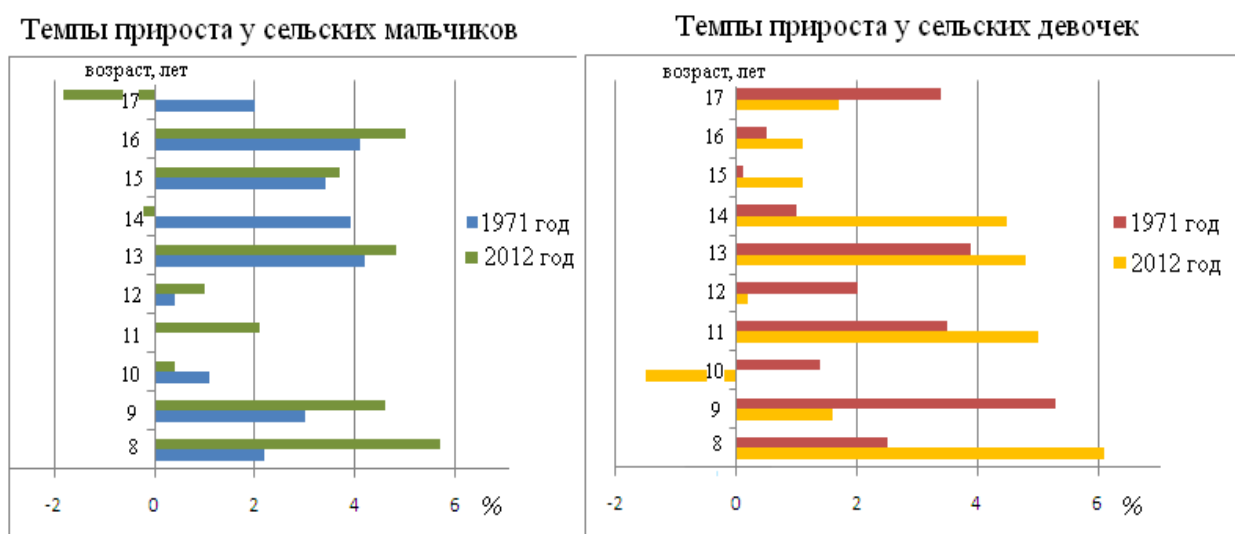


Рис.2.11. Темпы прироста САД у сельских школьников 1971-2012 гг.

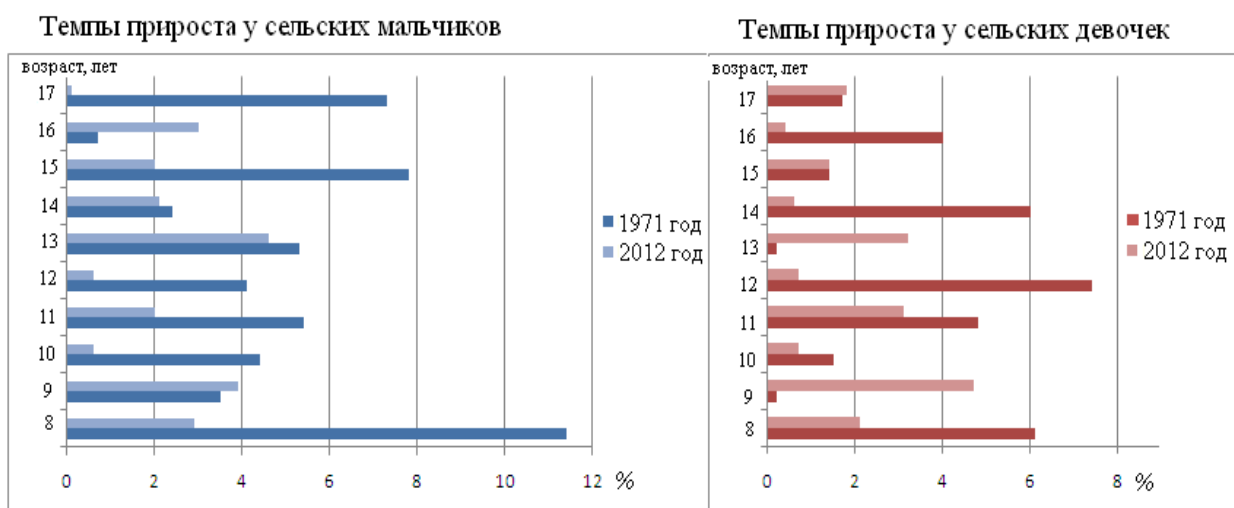


Рис.2.12. Темпы прироста ДАД у сельских школьников 1971-2012 гг

Большую информативность представляет нормирование физиометрических показателей в виде индекса их отношения к длине (ДТ) и массе (МТ) тела (табл. 2.5 и 2.6).

Таблица 2.5

Динамика силовых и жизненных индексов
(ЖЕЛ и ДПК на длину и массу тела) у сельских мальчиков

Возраст	ДПК/МТ		ДПК/ДТ		ЖЕЛ/МТ		ЖЕЛ/ДТ	
	1971 г	2012 г	1971 г	2012 г	1971 г	2012 г	1971 г	2012 г
7	0,50	0,47	9,47	9,39	6,1	5,83	1,17	1,16
8	0,51	0,48	10,07	10,54	6,5	6,00	1,3	1,31
9	0,55	0,49	11,19	11,46	6,9	5,99	1,41	1,39
10	0,60	0,51	13,11	12,77	7,3	5,93	1,59	1,46
11	0,51	0,52	11,87	13,38	6,6	6,10	1,54	1,60
12	0,54	0,51	13,36	14,29	6,5	5,95	1,63	1,65
13	0,55	0,52	14,45	15,58	6,7	5,78	1,76	1,73
14	0,58	0,56	16,22	17,06	6,7	6,12	1,9	1,87
15	0,59	0,57	18,12	19,48	6,5	6,22	2,0	2,13
16	0,63	0,63	21,06	22,42	6,7	6,42	2,26	2,28
17	0,66	0,60	23,13	22,36	7,7	6,61	2,69	2,44
Статистика	T=106,0; n ₁ =n ₂ =11 Z=1,288; P=0,190		T=131,0; n ₁ =n ₂ =11 Z=0,296; P=0,767		T=74,5; n ₁ =n ₂ =11 Z=3,363; P=0,000		T=126,0; n ₁ =n ₂ =11 Z=-0,033; P=0,974	
	U=53,0 n=10 p<0,020		U=-48,0 n=11 p<0,054		U=66,0 n=11 p<0,018		U=11,0 n=11 p>0,054	

Установили меньшие у девочек, чем у мальчиков, их величины во всех возрастных группах. У мальчиков показатели ДПК/МТ и ЖЕЛ/МТ характеризуются отчетливым возрастным нарастанием, а у девочек - только второй показатель. Значения жизненного индекса (ЖЕЛ/МТ) у современных школь-

ников стали ниже, чем 40 лет назад, у школьников эта тенденция прослеживается только в младших возрастных группах.

Таблица 2.6

Динамика силовых и жизненных индексов
(ЖЕЛ и ДПК на длину и массу тела) у сельских девочек

воз- раст	ДПК/МТ		ДПК/ДТ		ЖЕЛ/МТ		ЖЕЛ/ДТ	
	1971 г	2012 г	1971 г	2012 г	1971 г	2012 г	1971 г	2012 г
7	0,47	0,42	8,8	8,05	6,2	5,46	1,17	1,05
8	0,47	0,41	9,19	8,65	6,3	5,60	1,22	1,18
9	0,52	0,43	10,58	9,70	6,3	5,73	1,26	1,31
10	0,51	0,43	10,83	10,35	6	5,78	1,29	1,38
11	0,51	0,42	12,09	10,56	5,9	5,61	1,4	1,41
12	0,47	0,44	11,51	12,56	6,1	5,32	1,47	1,50
13	0,48	0,45	13,52	13,84	5,8	5,22	1,61	1,59
14	0,51	0,45	14,81	14,18	5,8	5,26	1,69	1,64
15	0,47	0,46	15,09	15,23	5,2	5,25	1,66	1,74
16	0,48	0,44	16,02	15,30	5,5	5,45	1,84	1,88
17	0,45	0,47	16,01	15,71	5,4	5,33	1,90	1,80
Ста- тис- тика	T=71,0; n ₁ =n ₂ =11 Z=3,616; P=0,000		T=119,0; n ₁ =n ₂ =11 Z=0,428; P=0,669		T=87,0; n ₁ =n ₂ =11 Z=2,534; P=0,011		T=127,0; n ₁ =n ₂ =11 Z=-0,033; P=0,974	
	U=62,0 n=11 p<0,010		U=38,0 n=11 p<0,054		U=63,0 n=11 p<0,018		U=4,0 n=11 p>0,054	

На фоне сохранения возрастных онтогенетических закономерностей ростовых процессов у сельских детей выявлены изменения морфофункциональных показателей: современных школьников сельской местности характеризует существенное снижение мышечной силы кистей рук, склонность к артериальной дистонии, тахикардии, что может расцениваться как негативные тенденции.

Анализ тенденций эпохальной динамики ростовых процессов сельских школьников позволил выделить три основных этапа изменений показателей физического развития. Первый охватывает период восстановления народного хозяйства после войны, когда были отмечены низкие показатели средних ДТ, МТ и ОГК детей, связанные с неблагоприятными материальными условиями жизни, условиями быта, питания, психическими травмами во время Великой Отечественной войны. Второй этап начался после окончания войны, характеризовался ростом показателей размеров тела и, как результат, в 1971 г. во всех возрастно-половых группах показатели ДТ, МТ и ОГК превысили данные послевоенных лет. С 1971 г отмечалось увеличение тотальных размеров тела у мальчиков и девочек всех возрастных групп, связанное со стабилизацией и улучшением социально-гигиенических условий жизни населения. Максимальные темпы увеличения ДТ, МТ и ОГК отмечены в период 1971-2012 гг. ДТ школьников увеличилась, но темпы прироста значительно снизились. В период 1971–2012 гг. МТ существенно увеличивалась у сельских мальчиков и девочек в большинстве возрастных групп. Выявленные тенденции отражают глобальные

эпохальные процессы роста и развития, происходящие на современном этапе развития.

Особенности морфофункциональной адаптации сельских школьников начала XXI века характеризуются снижением содружественности изменений показателей физического развития детей и подростков, что обусловлено увеличением числа факторов риска и изменением их соотношения, разнонаправлено влияющих на рост и развитие подрастающего поколения.

Динамическое слежение за физическим развитием детского населения позволяет выявлять и оценивать изменения, происходящие в антропометрии и физиологии человека. Выявленные тенденции в физическом развитии сельских школьников и особенности морфофункционального статуса детей и подростков служат основанием для разработки методологически обоснованного критерия оценки – стандарта физического развития и своевременного его обновления.

3. БИОМЕТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИНАМИКИ ТОТАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ТЕЛА СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ (1946-2012 гг.)

Важной характеристикой динамической и возрастной изменчивости тотальных размеров тела при изучении показателей морфофункционального развития детей и подростков являются такие биометрические параметры как **коэффициент корреляции** (r), характеризующий взаимосвязь двух признаков, **коэффициент регрессии** ($R_{x/y}$), указывающий на какую величину изменяется данный признак при изменении роста на 1 см, **частная сигма** или **сигма регрессии** (σR), служащая для определения величины индивидуального отклонения признака, сопряженного с ростом и **коэффициент вариации** (CV), показывающий изменчивость признака, его рассеянность или компактность. Перечисленные параметры позволяют оценивать вариабельность признака в динамике временного периода.

В комплексной оценке ФР большое значение придается оценке МТ, которая является одним из наиболее лабильных антропометрических признаков. В общепринятых методах оценки ФР МТ является критерием гармоничности ФР. На дисгармоничное развитие детей и подростков указывает как дефицит МТ, так и повышенная МТ (Боярский, 1983). Сравнительный анализ динамики биометрических показателей тотальных размеров тела (ДТ и МТ) сельских школьников выявляет значительные изменения в физическом развитии детей, произошедшие за последние 66 лет.

Коэффициент корреляции у сельских школьников мужского пола, обследованных в 1946 и 1967 годах, имеет разнонаправленную тенденцию к увеличению с возрастом, при этом статистически значимой разницы между ними не выявлено (табл.3.1; рис.3.1). В выборке детей 1946 года r растет с 0,58 у 8-летних мальчиков до 0,90 у 15-летних, показывая в этом возрасте максимальную взаимосвязь увеличения длины и массы тела. Аналогичная тенденция вариабельности коэффициента корреляции у мальчиков 1967 года

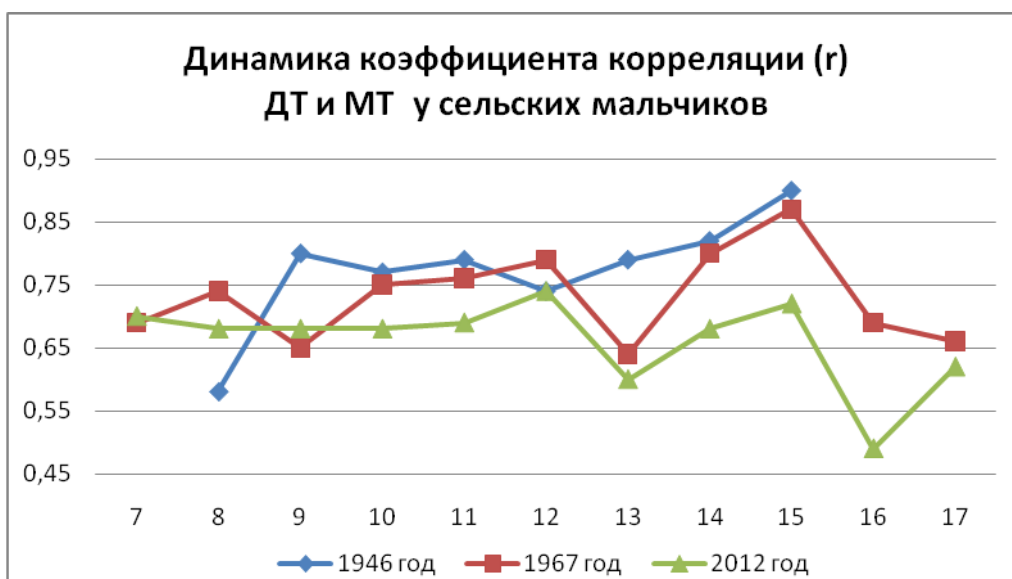
(r в период от 8 до 15 лет растет с 0,74 до 0,87). В выборке сельских мальчиков 2012 года нет выраженного увеличения r с возрастом: у 8-летних мальчиков $r=0,68$, а у 15-летних юношей $r=0,72$; наибольшие показатели выявлены в 12 и 15 лет (0,74 и 0,72 соответственно).

У девочек показатель r имеет однозначную тенденцию к увеличению с возрастом только в выборке детей 1946 года (табл.3.2; рис.3.2) – с 0,64 в 8 лет до 0,73 в 15 лет с максимальными значениями в 11 и 13 лет (0,81 и 0,82 соответственно). В двух других исследуемых группах у сельских девочек r с возрастом снижается, более выражено это происходит на современном этапе развития (с 0,67 в 7 лет до 0,44 в 17 лет). Скачки r определены в группе девочек 1967 года у 8-9 и 12-13-летних (0,78 и 0,76 соответственно), а у современных сельских школьниц - в 8,10 лет при $r=0,68$ и в 12 лет при $r=0,69$.

Таблица 3.1

Характеристика биометрических показателей взаимосвязей ДТ и МТ
сельских мальчиков (1946 – 2012 гг.)

Возраст		1946 год				1967 г од				2012 год			
		r	Rx/y	σR	CV	r	Rx/y	σR	CV	r	Rx/y	σR	CV
7	М а л ь ч и к и					0,69	0,40	1,97	11,9	0,70	0,55	2,84	16,3
8		0,58	0,27	1,96	11,2	0,74	0,43	2,05	12,5	0,68	0,71	4,12	19,8
9		0,80	0,38	1,67	11,6	0,65	0,45	2,80	14,1	0,68	0,76	5,15	22,4
10		0,77	0,36	1,77	10,7	0,75	0,47	2,17	11,3	0,68	0,85	6,08	24,1
11		0,79	0,43	2,01	11,7	0,76	0,55	2,60	12,2	0,69	1,03	7,16	26,0
12		0,74	0,41	2,27	11,7	0,79	0,54	3,17	14,6	0,74	0,94	6,90	24,7
13		0,79	0,52	2,56	13,8	0,64	0,51	5,41	15,1	0,60	0,81	8,99	23,7
14		0,82	0,62	2,59	12,5	0,80	0,68	4,04	15,7	0,68	0,75	7,42	20,7
15		0,90	0,78	3,43	18,7	0,87	0,86	4,41	18,3	0,72	0,83	7,38	18,0
16						0,69	0,76	6,55	16,6	0,49	0,71	8,43	15,4
17						0,66	0,56	4,96	11,3	0,62	0,90	7,13	13,7
СТА-ТИ-СТИКА		1946-1967 гг		r/r	T=97,0		n1=8 n2=11		P=0,172				
				Rx/y/Rx/y	T=61,5		n1=8 n2=11		P=0,137				
				σR/σR	T=52,0		n1=8 n2=11		P=0,023				
				CV	T=62,5		n1=8 n2=11		P=0,160				
		1967-2012 гг		r/r	T=97,5		n1=n2=11		P=0,064				
				Rx/y/Rx/y	T=172,0		n1=n2=11		P=0,003				
				σR/σR	T=79,0		n1=n2=11		P=0,002				
				CV	T=52,0		n1=n2=11		P=0,002				
1946-2012 гг.		♂/♂		r/r	T=113,5		n1=8 n2=11		P=0,006				
				Rx/y/Rx/y	T=42,0		n1=8 n2=11		P=0,002				
				σR/σR	T=37,0		n1=8 n2=11		P=0,000				
				CV	T=41,0		n1=8 n2=11		P=0,001				



*Рис.3.1. Эпохальная динамика коэффициента корреляции
длины и массы тела у сельских мальчиков 1946-2012 гг.*

Таблица 3.2

Характеристика биометрических показателей взаимосвязей ДТ и МТ
сельских девочек (1946 – 2012 гг.)

Возраст	1946 год				1967 г од				2012 год			
	r	Rx/y	σR	CV	r	Rx/y	σR	CV	r	Rx/y	σR	CV
7					0,70	0,38	2,05	12,9	0,67	0,62	3,69	20,6
8					0,78	0,47	1,94	13,0	0,68	0,64	4,22	21,2
9					0,78	0,53	2,25	14,2	0,59	0,65	5,45	22,0
10					0,71	0,27	3,84	14,7	0,68	0,68	5,17	21,3
11					0,81	0,49	2,43	14,8	0,64	0,73	6,53	22,9
12					0,77	0,55	3,11	15,9	0,69	0,96	7,48	23,7
13					0,82	0,55	2,84	14,4	0,52	0,83	8,59	20,5
14					0,80	0,71	3,70	16,7	0,35	0,49	7,80	16,4
15					0,73	0,71	3,95	13,4	0,49	0,79	8,58	17,9
16					0,59	0,46	5,91	12,2	0,39	0,55	7,89	15,2
17					0,65	0,78	4,99	11,8	0,44	0,65	7,89	15,4
СТА- ТИ- СТИ- КА	1946-1967 гг				r/r	T=101,5	n ₁ =8	n ₂ =11	P=0,082			
					Rx/y/Rx/y	T=73,0	n ₁ =8	n ₂ =11	P=0,591			
					σR/σR	T=60,5	n ₁ =8	n ₂ =11	P=0,116			
					CV	T=73,0	n ₁ =8	n ₂ =11	P=0,591			
	1967-2012 гг				r/r	T=89,0	n ₁ =n ₂ =11	P=0,016				
					Rx/y/Rx/y	T=123,5	n ₁ =n ₂ =11	P=0,895				
					σR/σR	T=65,0	n ₁ =n ₂ =11	P=0,008				
					CV	T=75,0	n ₁ =n ₂ =11	P=0,000				
	1946-2012 гг				r/r	T=119,5	n ₁ =8	n ₂ =11	P=0,001			
					Rx/y/Rx/y	T=53,5	n ₁ =8	n ₂ =11	P=0,031			
					σR/σR	T=38,0	n ₁ =8	n ₂ =11	P=0,000			
					CV	T=41,0	n ₁ =8	n ₂ =11	P=0,001			

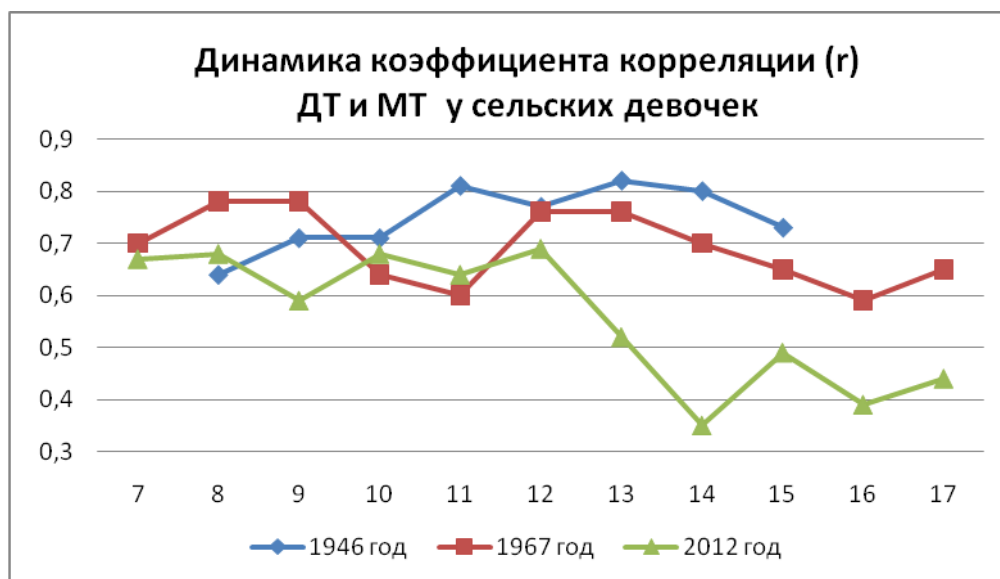


Рис.3.2. Эпохальная динамика коэффициента корреляции длины и массы тела у сельских девочек 1946-2012 гг.

Таблица 3.3
Сравнительная характеристика биометрических показателей взаимосвязей ДТ и МТ сельских мальчиков и девочек (1946 – 2012 гг.)

СТАТИСТИКА 1946-2012 гг. ♂/♀	1946 г	r/r	T=60,5	n ₁ =n ₂ =8	P=0,06
		Rx/y/Rx/y	T=72,5	n ₁ =n ₂ =8	P=0,06
		σR/σR	T=82,5	n ₁ =n ₂ =8	P=0,06
		CV	T=84,0	n ₁ =n ₂ =8	P=0,06
	1967 г	r/r	T=110,5	n ₁ =n ₂ =11	P=0,322
		Rx/y/Rx/y	T=119,5	n ₁ =n ₂ =11	P=0,693
		σR/σR	T=136,5	n ₁ =n ₂ =11	P=0,510
		CV	T=117,5	n ₁ =n ₂ =11	P=0,598
	2012 г	r/r	T=92,0	n ₁ =n ₂ =11	P=0,026
		Rx/y/Rx/y	T=96,0	n ₁ =n ₂ =11	P=0,052
		σR/σR	T=135,0	n ₁ =n ₂ =11	P=0,576
		CV	T=136,0	n ₁ =n ₂ =11	P=0,532

Эпохальная динамика коэффициента корреляции с 1946 по 2012 гг. подтверждается статистически значимыми различиями и у мальчиков и у девочек ($p=0,006$ и $p=0,001$ соответственно, табл.3.1,3.2)

Таким образом, по полученным данным отмечено равномерное увеличение длины и массы тела с возрастом у сельских школьников послевоенного времени, сохраняя параметры ДТ и МТ в узком интервале. В двух других выборках связь между приростами длины и массы тела с возрастом ослабевает, что характеризует морфологический статус современных школьников с большим диапазоном вариабельности, который возрастает с началом пубертатных изменений, происходящих в организме подростков. Сельские школь-

ницы нового тысячелетия на этапе начального обучения имеют более высокий темп роста с прибавкой МТ, по сравнению со старшеклассниками.

Исследование коэффициента регрессии в выборке детей 1946 года указывает на его равномерное увеличение с возрастом: от 0,27 до 0,73 у мальчиков (табл.1; рис.3) и от 0,32 до 0,71 у девочек (табл.2; рис.4).

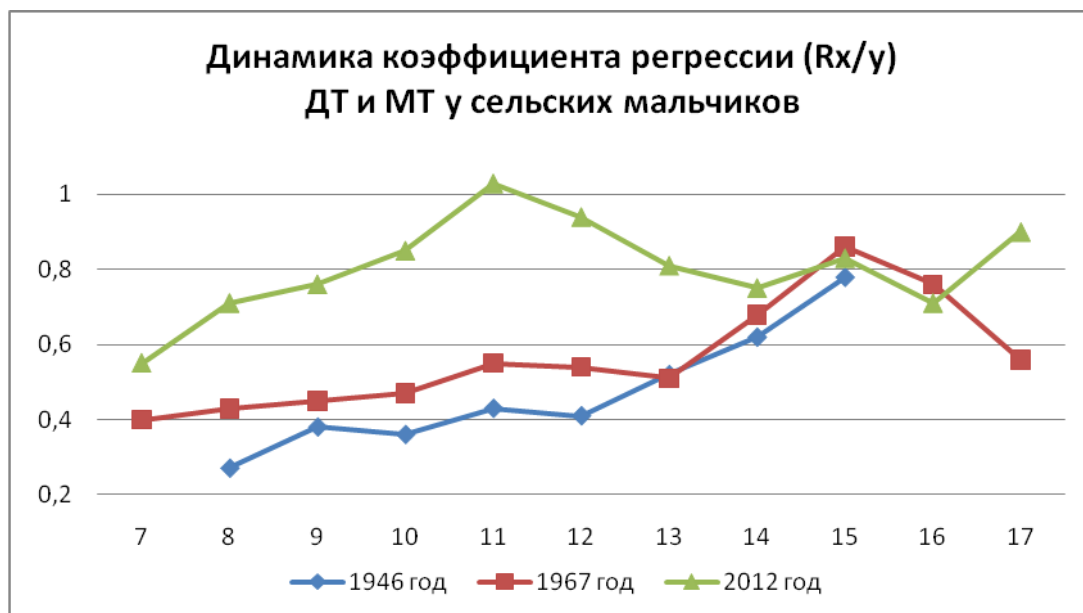


Рис.3.3. Эпохальная динамика коэффициента регрессии длины и массы тела у сельских мальчиков 1946-2012 гг.

У мальчиков 1968 года $R_{x/y}$ так же имеет тенденцию к увеличению с возрастом (с 0,40 в 7 лет до 0,86 в 15 лет) с резким снижением в 13 и 17 лет (0,31 и 0,56 соответственно). У девочек этого периода разница между конечными возрастными показателями $R_{x/y}$ (0,38 в 7 лет и 0,78 в 17 лет) отражает его рост с возрастом, но происходит это также скачкообразно. Наибольшая прибавка массы на 1 см длины тела у школьниц совершается в период пубертатного скачка – в 13-14 лет – 0,86 (у мальчиков равнозначный скачок $R_{x/y}$ отмечается в 15 лет).

У современных сельских детей коэффициент регрессии с возрастом растет, попеременно снижаясь и увеличиваясь, имея наибольшие приросты массы на 1 см длины тела у девочек в период ростового скачка (в 12-13 лет – 0,96 и 0,83 соответственно). Неординарной особенностью физического развития в современных условиях сельских мальчиков 11 лет отмечено максимальное эпохальное значение показателя $R_{x/y}$ – 1,03.

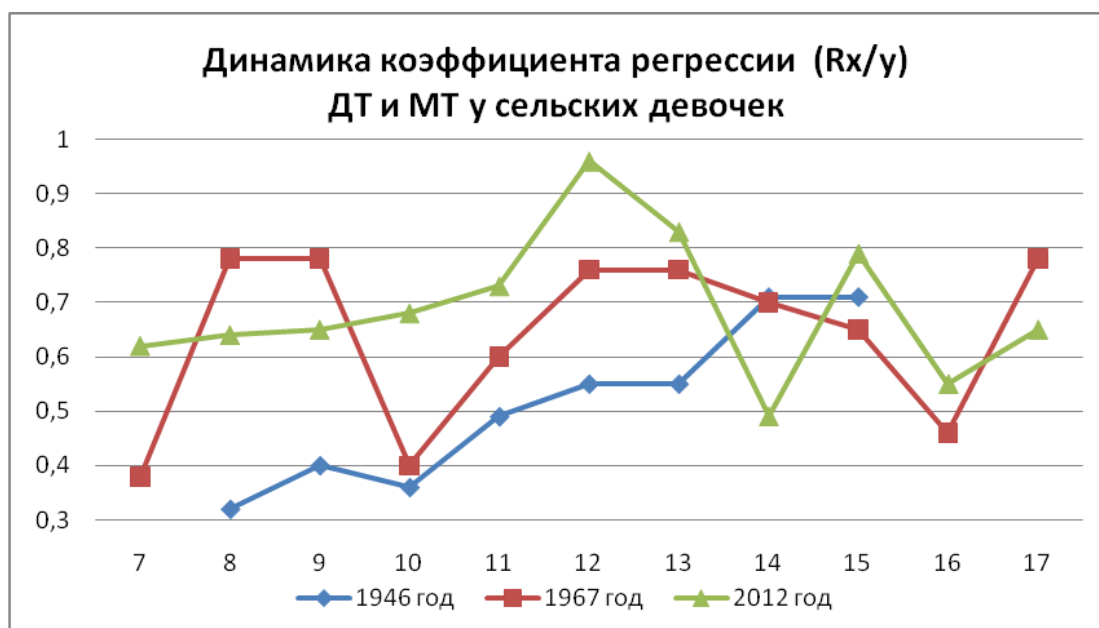


Рис.3.4. Эпохальная динамика коэффициента регрессии
длины и массы тела у сельских девочек 1946-2012 гг.

Выявлена статистически значимая разница коэффициента регрессии между сельскими мальчиками 1967 и 2012 гг. ($T=172,0$; $p=0,003$). Эпохальная динамика коэффициента регрессии с 1946 по 2012 гг. подтверждается статистически значимыми различиями и у мальчиков и у девочек ($p=0,002$ и $p=0,031$ соответственно, табл.3.1,3.2).

Таким образом, исследование эпохальной динамики $R_{x/y}$ выявило, что современные школьники отличаются от сверстников прошлого столетия высокими значениями этого показателя, т.е. имеют большие приросты массы тела и, следовательно, можно предположить увеличение численности сельских школьников с избыточной массой тела. Аналогичная тенденция ФР подрастающего поколения подтверждается многими исследователями морфофункциональной адаптации детей и подростков в новых условиях социально-экономических преобразований, произошедших в нашей стране в последние годы (Година, 2010; Богомоллова, Кузмичев, 2012).

σR на протяжении рассматриваемого периода увеличивается у мальчиков (табл.3.1; рис.3.5) и у девочек (табл.3.2, рис.3.6), как в эпохальном аспекте, так и в процессе индивидуального развития с 7 до 17 лет, указывая на большой размах изменчивости МТ у сельских школьников.

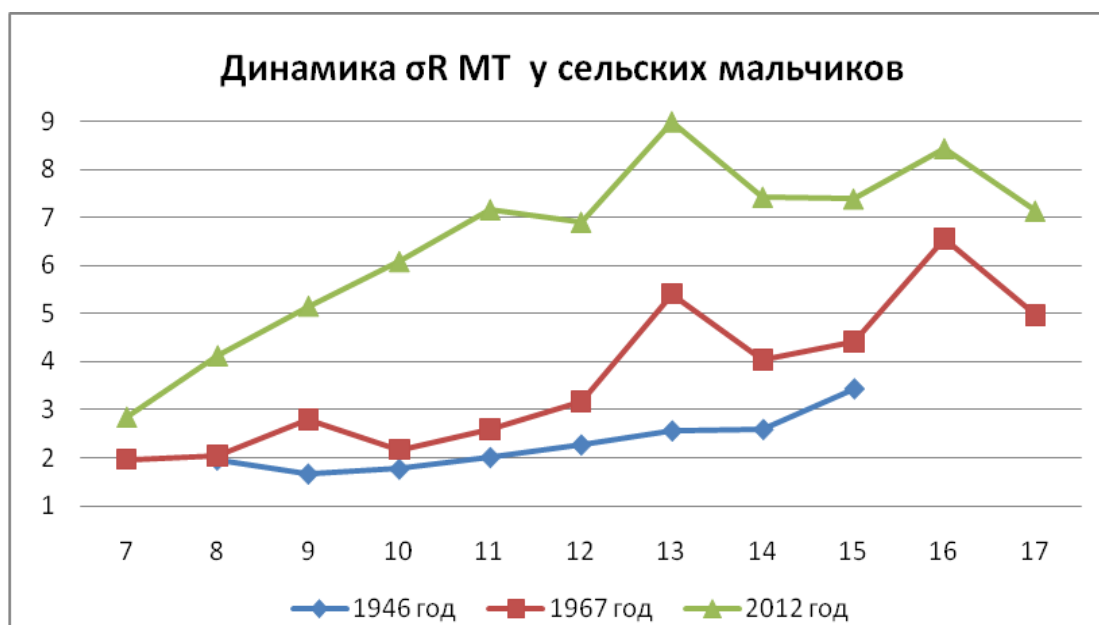


Рис.3.5. Эпохальная динамика σR массы тела у сельских мальчиков 1946-2012 гг.

Наибольший темп роста σR (и следовательно размаха вариации МТ) выявлен у детей и подростков 7-13 лет на современном этапе исследования, что ведет к расширению показателей морфологического профиля, в т.ч. и с дисгармоничным физическим развитием.

σR имеет статистически значимые различия между когортами сельских школьников 1967 и 2012 гг. У мальчиков 1946 и 1967 гг. σR также имеет достоверные отличия при $p=0,002$.

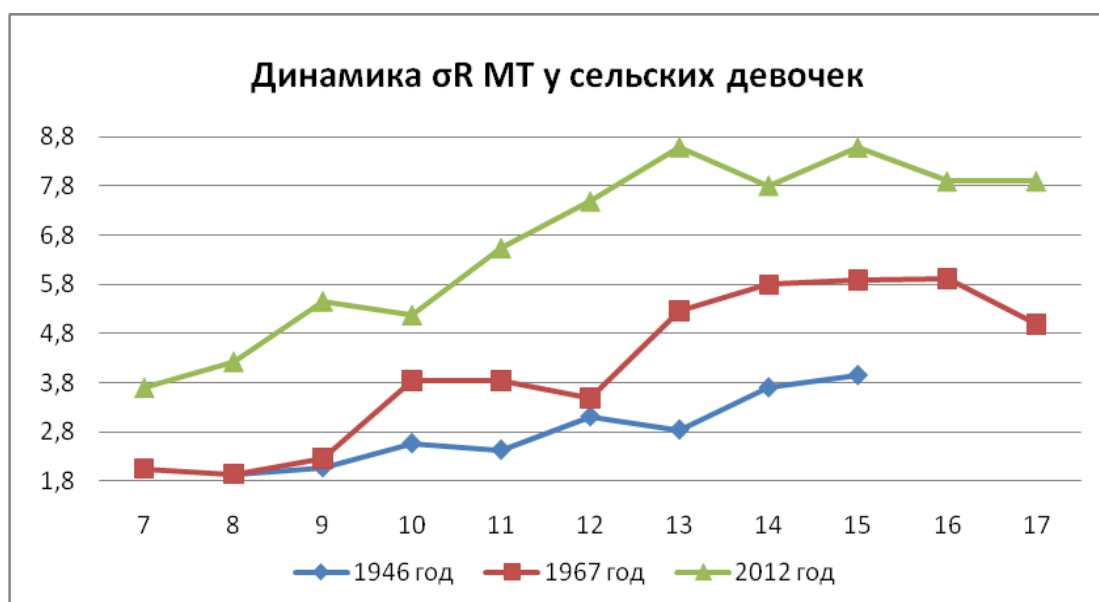


Рис.3.6. Эпохальная динамика σR массы тела у сельских девочек 1946-2012 гг.

За 66-летний период прослежена динамика коэффициента вариации, характеризующего разнообразие признака МТ. Выявлено выраженное нарастание вариабельности показателей МТ у сельских мальчиков (7-14 лет) и девочек (7-12 лет) новой эпохи в отличие от школьников прошлого столетия.

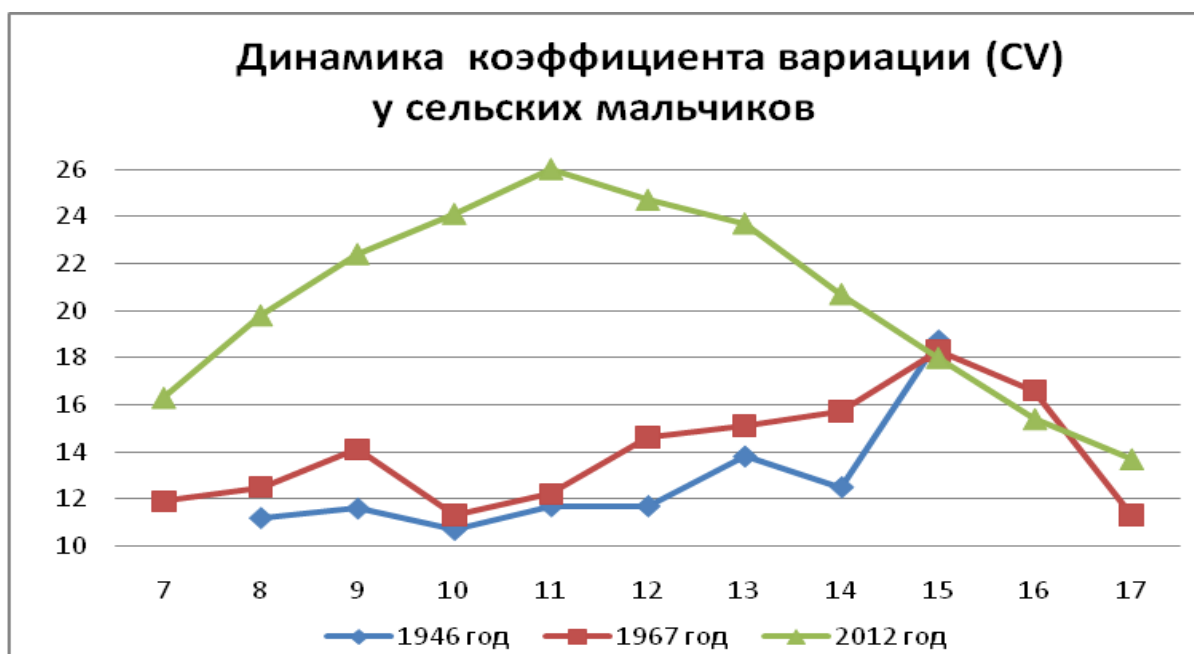


Рис.3.7. Эпохальная динамика коэффициента вариации массы тела у сельских мальчиков 1946-2012 гг.

Выявлена статистически значимая разница коэффициента вариации между сельскими школьниками 1967 и 2012 гг. Эпохальная динамика коэффициента вариации МТ с 1946 по 2012 гг. подтверждается статистически значимыми различиями и у мальчиков и у девочек (табл.3.1,3.2).

Таким образом, коэффициент вариации, являющийся производным u и отражающий разброс массы в процентном соотношении, показывает на значительное расширение изменчивости показателей МТ в период предпубертатных и пубертатных перестроек, характеризующих рост и развитие современных детей и подростков.

Анализируя гендерные различия биометрических показателей (r , $R_{x/y}$, σR , CV) в выборках 1946 -1967 - 2012 гг. исследования, можно отметить отсутствие статистически достоверной разницы между всеми их значениями у мальчиков и девочек (табл.3.3; рис.3.11-3.14), за исключением отличий коэффициента корреляции между статистическими совокупностями сельских школьников, обследованных в 2012 году ($T=92,0$; $P=0,026$). В этой группе мальчики имеют более высокие связи между ДТ и МТ, особенно выраженные в 7,12 и 15 лет ($r=0,70-0,74-0,72$ соответственно), а в 16 лет r снижается до 0,49. У девочек коэффициент корреляции показывает наибольшую зависимость прироста длины и массы тела в 8,10 и 12 лет ($r=0,68$ и $0,69$ соответственно) и

самые низкие связи в 14-летней возрастной группе сельских школьников ($r=0,35$).

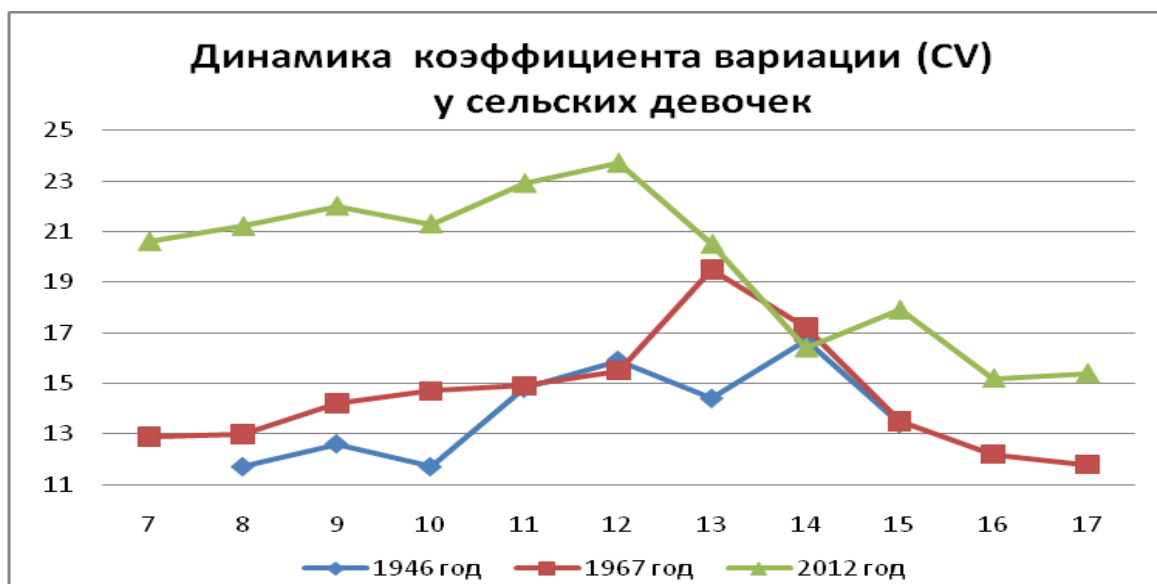


Рис.3.8. Эпохальная динамика коэффициента вариации массы тела у сельских девочек 1946-2012 гг.

Таким образом, выявлено наличие статистической разницы по половому признаку среди биометрических показателей только у современных школьников по коэффициенту корреляции, что предполагает отличие мальчиков от девочек более равномерным и взаимозависимым увеличением длины и массы тела в процессе индивидуального развития.

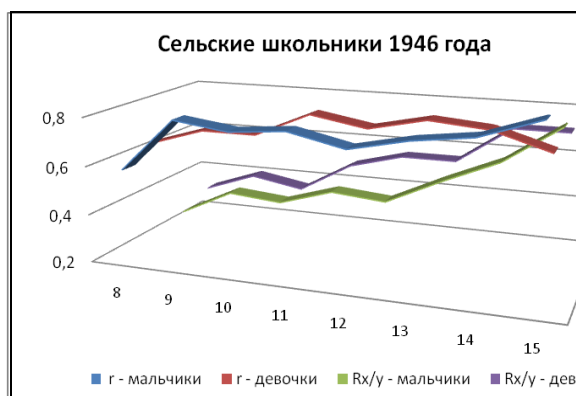


Рис.3.9. Эпохальная динамика коэффициентов корреляции и регрессии длины и массы тела у сельских школьников 1946 г.

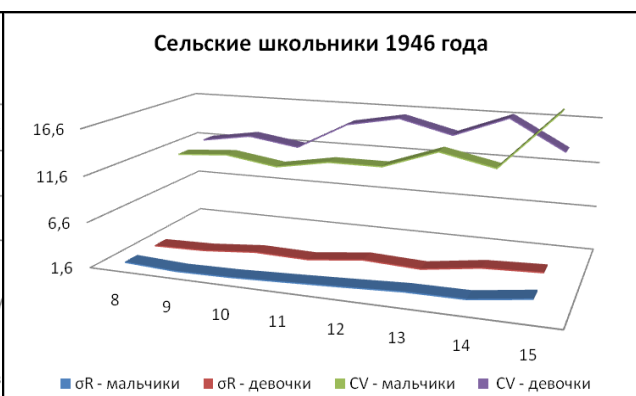


Рис.3.10. Эпохальная динамика частной сигмы и коэффициента вариации массы тела у сельских школьников 1946 г.

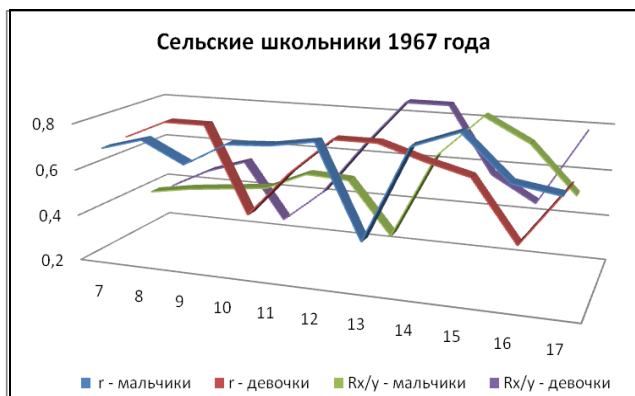


Рис.3.11. Эпохальная динамика коэффициентов корреляции и регрессии длины и массы тела у сельских школьников 1967 г.

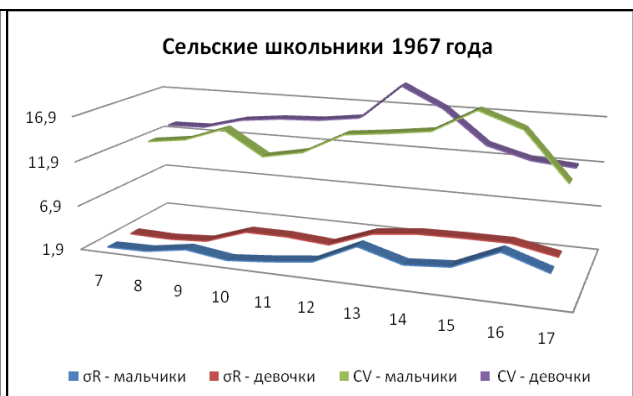


Рис.3.12. Эпохальная динамика частной сигмы и коэффициента вариации массы тела у сельских школьников 1967 г.

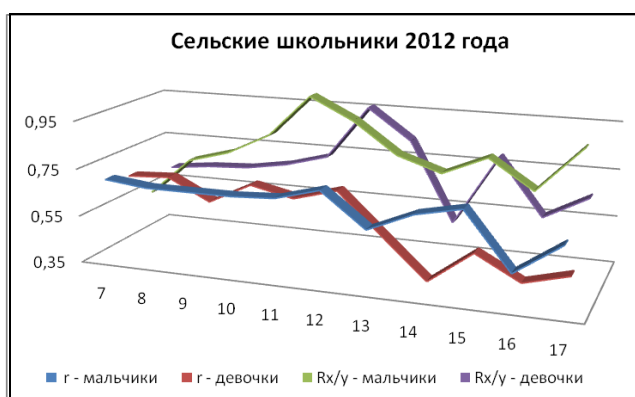


Рис.3.13. Эпохальная динамика коэффициентов корреляции и регрессии длины и массы тела у сельских школьников 2012 г.

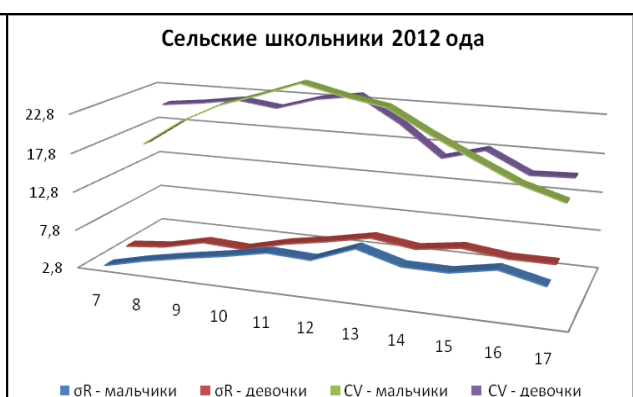


Рис.3.14. Эпохальная динамика частной сигмы и коэффициента вариации массы тела у сельских школьников 2012 г.

Сравнительный анализ эпохальной динамики биометрических показателей (r , Rx/y , σR , CV) тотальных размеров тела (ДТ и МТ) сельских школьников Нижегородской области выявил значительные изменения в физическом развитии детей и подростков, произошедшие за последние 66 лет.

Полученные данные по динамике CV указывают на то, что у современных школьников более значительный разброс массы тела при увеличении роста с возрастом происходит на этапе начального и среднего обучения. У школьников прошлого столетия эта тенденция носит противоположный характер.

Снижение тесноты корреляции между МТ и ДТ у современных подростков 16-17 лет, особенно у девушек, по-видимому, связано с замедлением роста в длину и более интенсивным процессом формообразования, что приводит к значительным индивидуальным различиям.

Значительное увеличение σR у детей нового тысячелетия определяет большой размах изменчивости массы тела у сельских школьников, что также характеризует современных детей значительным разнообразием в физическом развитии.

Учитывая полученные результаты по тотальным параметрам тела можно предположить, что физическое развитие школьников прошлого столетия было более гармоничным, чем в настоящее время, что объясняется условиями жизни и расслоением населения, в том числе и детской популяции по социально-культурному и экономическому уровню.

Современные школьники характеризуются большей внутригрупповой изменчивостью, чем их сверстники прошлого столетия. Интенсивные динамические изменения физического развития детей и подростков требуют своевременного внесения поправок и корректировок в действующие нормативы с целью получения более адекватной оценки развития и здоровья современных школьников.

4. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ (2011/12 гг.) Нижегородской области

Объективная оценка ФР детских контингентов в зависимости от места проживания и социально-экономических условий имеет важное теоретическое и особенно прикладное значение при определении уровня здоровья. Выявление отличительных особенностей ФР современных городских и сельских школьников актуально при создании эталонных нормативов статистических параметров ФР. В целях регулярного обновления возрастно-половых стандартов проводятся периодические антропометрические обследования школьников с учетом их этнотерриториальной принадлежности и условий проживания.

Одной из задач настоящего исследования стал сравнительный анализ морфофункционального состояния детей и подростков школьного возраста, проживающих в условиях крупного промышленного города и сельской местности. При выявлении особенностей физического развития школьников Нижегородской области использованы данные измерений физического развития сельских школьников и городских школьников г.Н.Новгорода, обследованных генерализующим методом.

Городские мальчики достоверно превышали своих сельских сверстников по средним значениям ДТ в 7, 9, 11, 14 лет на 2,3-4,1 см ($p < 0,000$). Максимальная разница по ДТ у мальчиков зафиксирована в 14 лет (4,1 см). В 16-17 лет сельские юноши превышают по ДТ (0,4-0,9 см) и МТ (0,2-0,3 кг) своих сверстников из города, но статистически эти различия не подтверждаются. Городские мальчики 7, 12 и 14-15 лет имеют большую массу тела, чем их сверстники из области ($p < 0,05$), наибольшие различия (6,9 кг) зарегистрированы в 14-летней возрастной группе.

Обращает внимание факт отсутствия достоверных различий по показателям ДТ у девочек города и села, кроме 10 и 14 лет, где городские девочки выше сельских на 1,3-1,8 см ($p < 0,05$). По МТ у девочек нет достоверных различий во всех возрастных группах.

Гендерные различия по ДТ и МТ, как среди городских, так и среди сельских школьников, более выражены в 15-17 лет ($p < 0,001$).

Таблица 4.1

Показатели тотальных размеров тела городских и сельских школьников 2011/12 гг. ($M \pm \sigma$)

воз- раст	<i>МАЛЬЧИКИ</i>				<i>ДЕВОЧКИ</i>			
	ГШ	СШ	$\pm \Delta$	P	ГШ	СШ	$\pm \Delta$	P
	<i>Длина тела, см</i>							
7	125,7\pm5,12	123,4 \pm 5,01	-2,3	0,000	124,6\pm5,4	123,5 \pm 5,35	-1,1	0,089
8	130,0\pm5,93	129,2 \pm 5,38	-0,8	0,192	129,4\pm5,74	128,2 \pm 6,14	-1,2	0,061
9	136,8\pm6,08	134,3 \pm 6,28	-2,5	0,000	134,2\pm6,0**	134,6 \pm 6,17	+0,4	0,534
10	140,7\pm5,68	139,5 \pm 6,69	-1,2	0,075	140,5\pm6,62	138,7 \pm 6,99	-1,8	0,017
11	146,7\pm6,65	144,1 \pm 6,68	-2,6	0,000	146,2\pm7,1	145,1 \pm 7,45	-1,1	0,167
12	151,8\pm7,2	150,5 \pm 8,08	-1,3	0,136	152,7\pm6,93	152,2 \pm 7,56*	-0,5	0,528
13	158,4\pm8,32	156,6 \pm 8,44	-1,8	0,058	158,8\pm7,09	158,4 \pm 6,28*	-0,4	0,554
14	166,3\pm8,86	162,2 \pm 9,20	-4,1	0,000	161,9\pm5,84**	160,6 \pm 6,02*	-1,3	0,041
15	171,9\pm6,72	170,9 \pm 9,10	-1,0	0,295	162,5\pm6,72**	162,9 \pm 6,12**	+0,4	0,537
16	174,1\pm6,98	174,5 \pm 6,75	+0,4	0,619	163,7\pm5,6**	163,6 \pm 6,06**	-0,1	0,869
17	175,8\pm6,4	176,7 \pm 6,18	+0,9	0,273	164,5\pm6,42**	165,1 \pm 5,90**	+0,6	0,386
<i>Масса тела, кг</i>								
7	25,3\pm4,55	24,2 \pm 3,95	-1,1	0,036	24,5\pm4,47	24,2 \pm 4,97	-0,3	0,596
8	27,9\pm5,56	28,3 \pm 5,61	+0,4	0,512	27,8\pm6,93	27,1 \pm 5,76*	-0,7	0,304
9	32,9\pm7,65	31,4 \pm 7,02	-1,5	0,061	30,0\pm5,76**	30,8 \pm 6,76	+0,8	0,232
10	35,5\pm8,67	34,5 \pm 8,33	-1,0	0,274	34,5\pm7,43	33,0 \pm 7,02	-1,5	0,058
11	40,2\pm9,65	38,3 \pm 9,95	-1,9	0,088	37,6\pm8,45*	37,0 \pm 8,50	-0,6	0,516
12	44,8\pm11,82	41,5 \pm 10,25	-3,3	0,006	44,5\pm11,26	43,9 \pm 10,40*	-0,6	0,603
13	48,0\pm10,45	47,6 \pm 11,27	-0,4	0,746	49,3\pm10,59	49,0 \pm 10,04	-0,3	0,775
14	55,9\pm13,16	49,0 \pm 10,15	-6,9	0,000	52,7\pm9,64*	51,0 \pm 8,34*	-1,7	0,075
15	61,8\pm12,37	58,7 \pm 10,58	-3,1	0,020	54,5\pm10,01**	55,1 \pm 9,85**	+0,6	0,554
16	62,6\pm11,34	62,8 \pm 9,68	+0,2	0,869	54,9\pm8,4**	56,3 \pm 8,56**	+1,4	0,109
17	65,6\pm10,86	65,9 \pm 9,04	+0,3	0,817	56,6\pm10,14**	56,8 \pm 8,77**	+0,2	0,850
<i>Окружность грудной клетки, см</i>								
7	60,4\pm4,12	60,3 \pm 5,02	-0,1	0,859	59,1\pm4,87	59,7 \pm 5,18	+0,6	0,320
8	63,0\pm5,14	63,1 \pm 5,27	+0,1	0,861	61,7\pm6,24	62,0 \pm 5,68*	+0,3	0,639
9	67,1\pm6,66	65,8 \pm 6,73	-1,3	0,079	63,3\pm5,51	64,2 \pm 5,76*	+0,9	0,132
10	68,2\pm7,38	67,8 \pm 7,33	-0,4	0,613	66,8\pm6,81	65,9 \pm 6,49*	-0,9	0,216
11	71,6\pm8,09	70,5 \pm 7,99	-1,1	0,226	68,7\pm7,05	69,5 \pm 7,84	+0,8	0,329
12	74,5\pm8,78	72,6 \pm 7,95	-1,9	0,039	74,4\pm8,29	74,9 \pm 8,50*	+0,5	0,582
13	75,3\pm7,38	75,6 \pm 7,95	+0,3	0,731	76,7\pm7,54	78,4 \pm 7,59**	+1,7	0,029
14	80,2\pm8,63	77,2 \pm 6,98	-3,0	0,000	79,2\pm6,91	80,9 \pm 6,21**	+1,7	0,015
15	84,8\pm8,2	82,8 \pm 6,76	-2,0	0,021	80,5\pm6,53**	83,0 \pm 6,59	+2,5	0,000
16	85,7\pm7,07	84,9 \pm 6,11	-0,8	0,295	81,7\pm5,56**	83,3 \pm 5,24*	+1,6	0,004
17	87,5\pm6,67	87,3 \pm 5,75	-0,2	0,805	82,1\pm5,9**	83,5 \pm 5,60**	+1,4	0,031

** - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,001$;

* - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,05$.

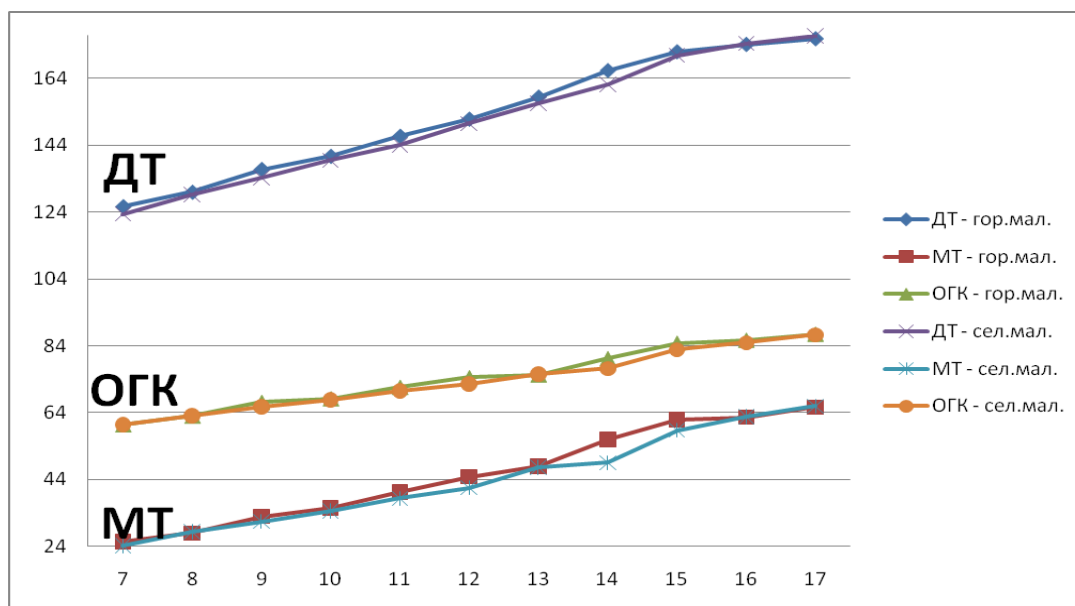


Рис.4.1 Сравнительные показатели тотальных параметров у современных городских и сельских мальчиков

Первый перекрест ростовых кривых ДТ как проявление полового диморфизма, связанный с разными сроками вступления в процессы полового созревания мальчиков и девочек, отмечен у городских школьников в 12 лет, второй – в 14 лет, т.е. когда мальчики снова опережают девочек по ДТ. У сельских детей первый перекрест совершается на год раньше – в 11 лет, а второй аналогично - в 14 лет.

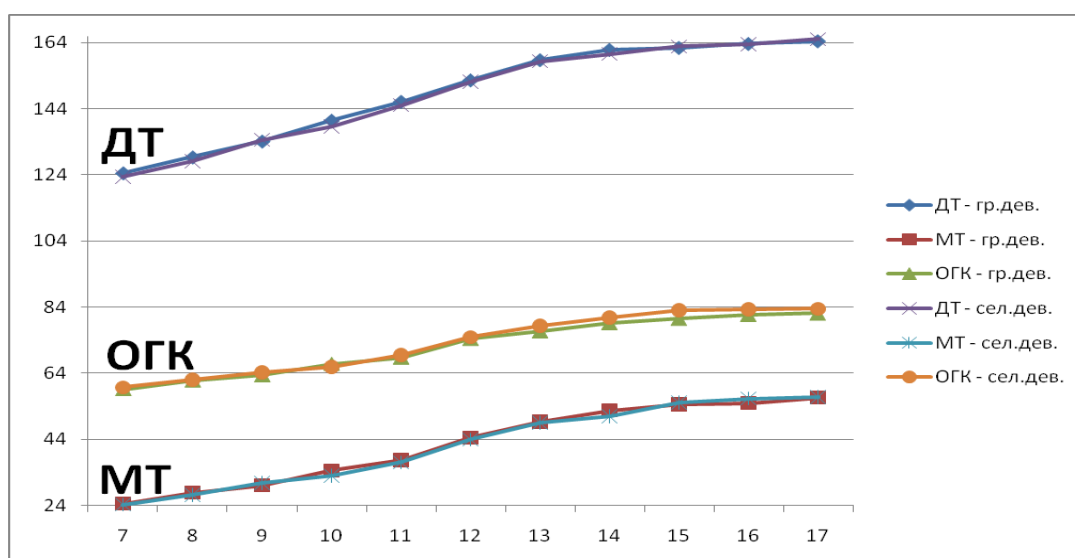


Рис.4.2 Сравнительные показатели тотальных параметров у современных городских и сельских девочек

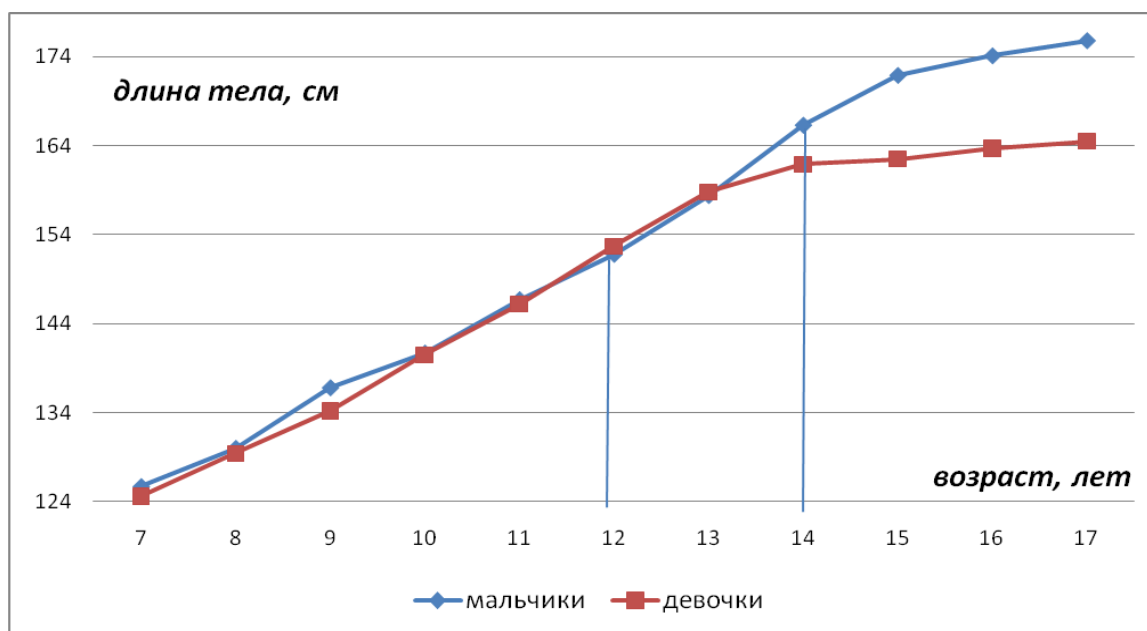


Рис.4.3 Ростовые перекресты ДТ городских мальчиков и девочек

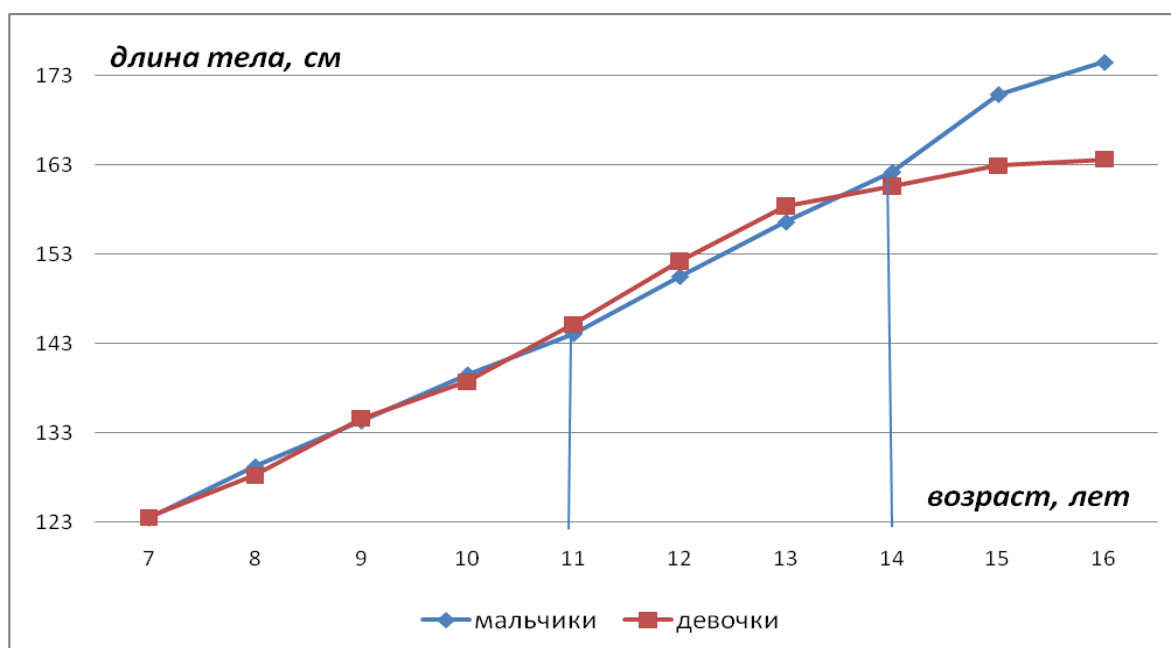


Рис.4.4. Ростовые перекресты ДТ сельских мальчиков и девочек

Анализ показателей ОГК выявил, что подростки 14-15 лет Нижегородской области имеют меньший обхват груди (2,0-3,0 см), чем их сверстники из Н.Новгорода ($p < 0,05$). У девочек 13-17 лет, проживающих в сельской местности, наоборот, эти показатели выше на 1,4-2,5 см ($p < 0,05$). Гендерные различия по этому признаку среди сельских школьников выявлены почти во всех возрастных группах (8-10, 12-14 и 16-17 лет, $p < 0,05$), а у школьников Н.Новгорода только в 15-17 лет ($p < 0,001$).

14-летние городские мальчики имеют максимальные годовые приросты по ДТ, МТ и ОГК (7,9 см, 7,9 кг и 4,9 см соответственно), среди подростков из сельских школ такой максимум отмечен в 15 лет (8,7 см, 9,7 кг и 5,6 см соответственно). У девочек, как города, так и села, наибольшие приросты тотальных размеров тела, практически равные по значению, выявлены в 12-летней возрастной группе.

Таблица 4.2

Показатели прироста длины тела, массы тела и окружности грудной клетки

Возраст, годы	Городские школьники, 2011/12 гг.						Сельские школьники, 2011/12 гг.					
	мальчики			девочки			мальчики			девочки		
	ДТ, см	МТ, кг	ОГК, см	ДТ, см	МТ, кг	ОГК, см	ДТ, см	МТ, кг	ОГК, см	ДТ, см	МТ, кг	ОГК, см
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	4,3	2,6	2,6	4,8	3,3	2,6	5,8	4,1	2,8	4,7	2,9	2,3
9	6,8	5,0	4,1	4,8	2,2	1,6	5,1	3,1	2,7	6,4	3,7	2,2
10	3,9	2,6	1,1	6,3	4,5	3,5	5,2	3,1	2,0	4,1	2,2	1,7
11	6,0	4,7	3,4	5,7	3,1	1,9	4,6	3,8	2,7	6,4	4,0	3,6
12	5,1	4,6	2,9	6,5	6,9	5,7	6,4	3,2	2,1	7,1	6,9	5,4
13	6,6	3,2	0,8	6,1	4,8	2,3	6,1	6,1	3,0	6,2	5,1	3,5
14	7,9	7,9	4,9	3,1	3,4	2,5	5,6	1,4	1,6	2,2	2,0	2,5
15	5,6	5,9	4,6	0,6	1,8	1,3	8,7	9,7	5,6	2,3	4,1	2,1
16	2,2	1,2	0,9	1,2	0,4	1,2	3,6	4,1	2,1	0,7	1,2	0,3
17	1,7	3,0	1,8	0,8	1,7	0,4	2,2	3,1	2,4	1,5	0,5	0,2

Важнейшими характеристиками роста и развития школьников являются функциональные показатели организма, изменяющиеся в онтогенезе аналогично тотальным размерам тела – ЖЕЛ и динамометрия, увеличение которых с возрастом отметили как среди городских, так и среди сельских школьников. Мальчики Н.Новгорода 12-15 лет имеют большие значения ЖЕЛ, чем их сельские сверстники ($p < 0,05$) с максимальным преобладанием на 0,58 л в 14 лет.

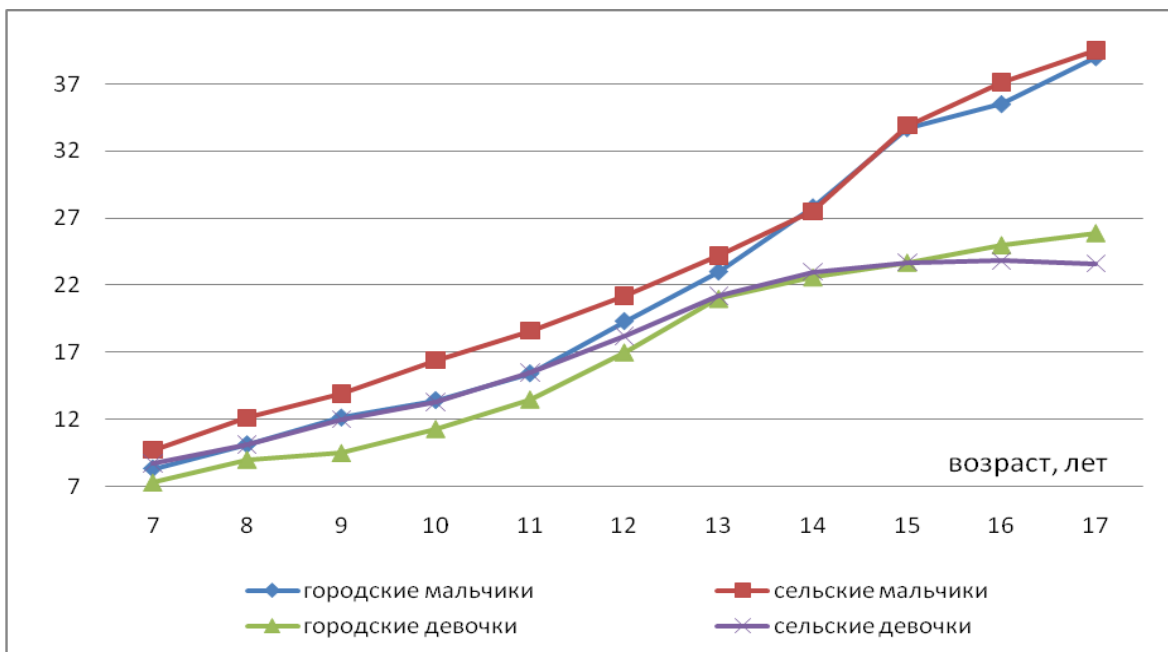


Рис.4.5 Сравнительные показатели ЖЕЛ у современных городских и сельских школьников

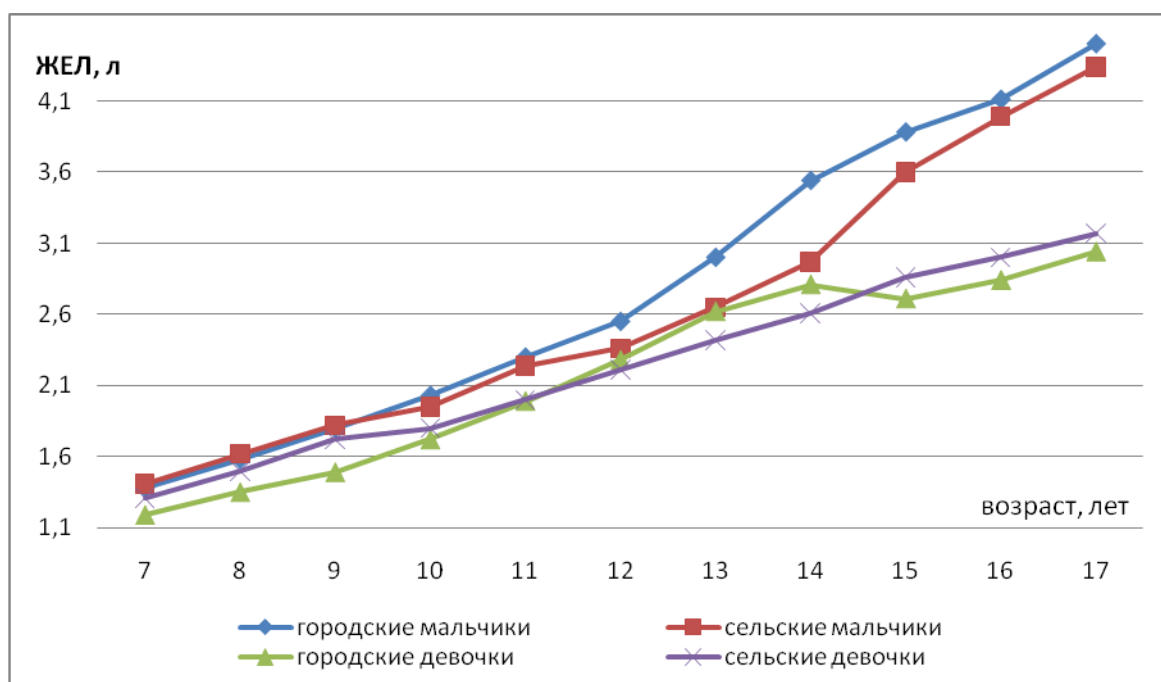


Рис.4.6 Сравнительные показатели динамометрии у современных городских и сельских школьников

Таблица 4.3

Физиометрические показатели физического развития
городских и сельских школьников 2011/12 гг. (M±σ)

воз- раст	МАЛЬЧИКИ				ДЕВОЧКИ			
	Жизненная емкость легких, л							
	ГШ	СШ	±Δ	Р	ГШ	СШ	±Δ	Р
7	1,38±0,34	1,41±0,27	+0,03	0,488	1,19±0,26**	1,31±0,22*	+0,12	0,000
8	1,58±0,45	1,62±0,31	+0,04	0,331	1,35±0,34**	1,50±0,25**	+0,15	0,000
9	1,8±0,46	1,82±0,27	+0,02	0,603	1,49±0,42**	1,72±0,28**	+0,23	0,000
10	2,03±0,49	1,95±0,33	-0,08	0,071	1,72±0,51**	1,80±0,31**	+0,08	0,071
11	2,3±0,52	2,24±0,34	-0,06	0,204	1,99±0,54**	2,00±0,33**	+0,01	0,832
12	2,55±0,59	2,36±0,46	-0,19	0,000	2,28±0,6**	2,21±0,37**	-0,07	0,163
13	3,0±0,7	2,65±0,46	-0,35	0,000	2,62±0,66**	2,42±0,38**	-0,20	0,000
14	3,54±0,79	2,97±0,58	-0,57	0,000	2,81±0,61**	2,61±0,44**	-0,20	0,000
15	3,88±1,0	3,60±0,74	-0,28	0,006	2,71±0,68**	2,86±0,53**	+0,15	0,013
16	4,11±1,03	3,99±0,71	-0,12	0,226	2,84±0,78**	3,00±0,53**	+0,16	0,011
17	4,5±0,85	4,34±0,62	-0,16	0,098	3,04±0,77**	3,17±0,48**	+0,13	0,066
Динамометрия правой кисти, кг								
7	8,3±2,27	9,7±2,79	+1,4	0,000	7,3±2,02**	8,7±2,75*	+1,4	0,000
8	10,1±2,51	12,1±3,46	+2,0	0,000	9,0±2,55**	10,1±3,14**	+1,1	0,000
9	12,1±3,09	13,9±3,83	+1,8	0,000	10,5±2,41**	12,0±3,50**	+1,5	0,000
10	13,4±3,13	16,4±4,14	+3,0	0,000	11,3±2,6**	13,3±3,58**	+2,0	0,000
11	15,4±3,78	18,6±4,21	+3,2	0,000	13,5±3,45**	15,5±4,21**	+2,0	0,000
12	19,3±4,39	21,2±5,16	+1,9	0,000	17,0±5,3**	18,2±4,67**	+1,2	0,024
13	23,0±5,88	24,2±5,92	+1,2	0,073	21,0±4,71*	21,2±5,51**	+0,2	0,710
14	27,8±7,18	27,5±6,83	-0,3	0,695	22,6±4,66**	23,0±5,04**	+0,4	0,445
15	33,7±7,41	33,9±8,31	+0,2	0,829	23,7±4,48**	23,7±5,18**	0	1,000
16	35,5±7,07	37,1±8,68	+1,6	0,096	25,0±4,2**	23,8±5,63**	-1,2	0,027
17	39,0±7,75	39,5±8,32	+0,5	0,635	25,9±5,12**	23,6±5,66**	-2,3	0,000

** - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,001$;

* - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,05$.

У сельских мальчиков 7-12 лет и девочек 7-11 лет силовые показатели правой кисти преобладают над таковыми у городских школьников ($p < 0,000$). Неожиданным оказалось выявление 16-17-летних девушек из города с более высокой ДПК (на 1,2-2,3 кг), в отличие от сельских ($p < 0,05$).

Отмечены гендерные различия в величинах ЖЕЛ, ДПК ($p < 0,001$, среди 7-летних $p < 0,05$) во всех возрастно-половых группах – у мальчиков каждой возрастной группы физиометрические показатели выше, чем у девочек. Возрастной рост физиометрических показателей также более выражен у мальчиков.

Анализ гемодинамических параметров выявил урежение ЧСС у сельских школьников, в отличие от городских, почти во всех возрастно-половых группах, за исключением детей 7-летнего возраста и мальчиков 8 лет ($p < 0,05$) с максимальной разницей у юношей в 16 лет на 12 уд. в мин, а у 17-летних девушек – 13,3 уд. в мин. У большинства девочек ЧСС выше, чем у мальчиков

($p < 0,05$), кроме городских школьников 9,16 лет и сельских 7-8,10-11, 14 и 17 лет, где нет статистической достоверности.

Аналогичная тенденция сниженных средних величин определена у сельских детей по показателям САД: у мальчиков - в 7-8, 14-17 лет, а у девочек – в 7-9 и 17 лет ($p < 0,05$). Неблагоприятным признаком у сельских детей оказался высокий статус ДАД: во всех возрастно-половых группах оно статистически достоверно выше, чем в городе. Среди 13-летних мальчиков и 12-летних девочек оно больше на 8,2 мм.рт.ст ($p < 0,001$). Гендерные различия по САД более выражены у школьников старшей возрастной группы: у современных юношей средние значения САД превышает таковые у девушек на 6,9-11,1 мм.рт.ст. Показатель ДАД не имеет гендерных отличий за исключением 14-летних сельских подростков.

Исследование значений пульсового давления показало его распределение в пределах физиологической нормы у сельских школьников (32,2-49,3 мм.рт.ст) и превышение его у детей из Н.Новгорода (41,6-58,8 мм.рт.ст).

Таблица 4.4

Показатели пульсового давления городских и сельских школьников 2011/12 гг.

воз- раст	<i>МАЛЬЧИКИ</i>		<i>ДЕВОЧКИ</i>	
	ГШ	СШ	ГШ	СШ
7	32,2	41,6	32,6	42,5
8	35,8	45,7	33,7	42,9
9	38	45,1	35,8	44,1
10	38	45,1	36,7	45,8
11	38,9	46	38,2	44,8
12	39,5	48,4	39,9	50
13	41,6	51,8	42,0	50,6
14	42,8	54,5	43,6	48,9
15	45,6	58,8	42,7	49,7
16	49,3	57,4	43,1	47,4
17	47,2	57	40,4	47,4

Таблица 4.5

Гемодинамические показатели
городских и сельских школьников 2011/12 гг. **М±σ**

воз- раст	МАЛЬЧИКИ				ДЕВОЧКИ			
	Ч С С, уд. в мин.							
	ГШ	СШ	±Δ	Р	ГШ	СШ	±Δ	Р
7	89,3±10,1	89,3±12,05	0	1,000	93,8±11,3*	91,0±12,37	-2,8	0,065
8	89,2±11,65	87,7±10,82	-1,5	0,225	92,4±11,99*	88,5±12,58	-3,9	0,004
9	91,7±12,28	82,9±12,09	-8,8	0,000	90,6±12,13	86,6±12,03*	-4,0	0,002
10	87,0±12,03	84,0±11,68	-3,0	0,020	92,1±13,31**	84,6±11,84	-7,5	0,000
11	87,9±13,08	82,9±11,07	-5,0	0,000	92,6±11,94*	84,9±11,75	-7,7	0,000
12	89,0±11,74	80,6±13,47	-8,4	0,000	92,3±12,08*	83,9±11,33*	-8,4	0,000
13	87,2±13,84	80,3±11,72	-6,9	0,000	91,7±12,93*	84,6±12,37**	-7,1	0,000
14	86,5±13,65	79,3±11,21	-7,2	0,000	92,4±12,52**	80,5±11,92	-11,9	0,000
15	86,0±12,84	76,6±12,58	-9,4	0,000	91,0±13,64*	79,3±12,38*	-11,7	0,000
16	88,4±14,97	76,4±14,64	-12,0	0,000	91,5±13,15	81,4±12,26**	-10,1	0,000
17	83,9±14,1	75,6±11,69	-8,3	0,000	88,9±15,69*	75,6±10,57	-13,3	0,000
САД, мм. рт. ст.								
7	100,9±8,51	93,7±11,95	-7,2	0,000	102,2±9,09	94,4±10,90	-7,8	0,000
8	104,7±9,6	99,1±10,69	-5,6	0,000	103,4±10,01	96,8±11,78*	-6,6	0,000
9	105,9±10,57	103,7±13,20	-2,2	0,107	105,2±10,29	101,9±9,88	-3,3	0,002
10	104,8±10,55	104,1±13,12	-0,7	0,592	105,5±9,85	103,3±10,56	-2,2	0,052
11	108,7±9,75	106,3±10,43	-2,4	0,980	105,9±10,45*	106,9±10,80	+1,0	0,391
12	110,9±11,12	107,3±11,08	-3,6	0,004	111,0±10,29	109,1±12,23	-1,9	0,130
13	114,5±11,04	112,5±10,99	-2,0	0,110	114,1±8,87	113,4±10,17	-0,7	0,477
14	119,6±12,69	112,2±11,38	-7,4	0,000	115,0±9,71**	114,6±10,02*	-0,4	0,708
15	124,8±12,45	116,4±12,62	-8,4	0,000	116,4±10,53**	114,7±10,26	-1,7	0,111
16	125,5±12,79	122,2±11,41	-3,3	0,020	115,4±9,32**	115,3±10,83**	-0,1	0,926
17	126,4±14,43	120,0±13,32	-6,4	0,000	115,3±9,66**	111,4±11,24**	-3,9	0,001
ДАД, мм. рт. ст.								
7	59,3±8,02	61,5±9,38	+2,2	0,049	59,7±7,5	61,8±8,95	+2,1	0,048
8	59,0±8,26	63,3±8,23	+4,3	0,000	60,5±7,03	63,1±9,46	+2,6	0,005
9	60,8±8,16	65,7±10,03	+4,9	0,000	61,1±8,02	66,1±8,40	+5,0	0,000
10	59,7±7,61	66,1±9,35	+6,4	0,000	59,7±8,22	66,6±9,30	+6,9	0,000
11	62,7±7,12	67,4±9,97	+4,7	0,000	61,1±7,84	68,7±8,58	+7,6	0,000
12	62,5±8,33	67,8±10,05	+5,3	0,000	61,0±7,62	69,2±8,41	+8,2	0,000
13	62,7±7,56	70,9±9,74	+8,2	0,000	63,5±7,05	71,4±8,16	+7,9	0,000
14	65,1±9,35	69,4±8,55	+4,3	0,000	66,1±6,83	71,0±7,39*	+4,9	0,000
15	66,0±7,14	70,8±8,49	+4,8	0,000	66,7±7,24	72,0±9,06	+5,3	0,000
16	68,1±7,83	72,9±9,17	+4,8	0,000	68,0±6,6	72,3±8,35	+4,3	0,000
17	69,4±7,76	72,8±8,11	+3,4	0,001	67,9±6,81	71,0±7,99	+3,1	0,000

** - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,001$;

* - различия между мальчиками и девочками достоверны для $p < 0,05$.

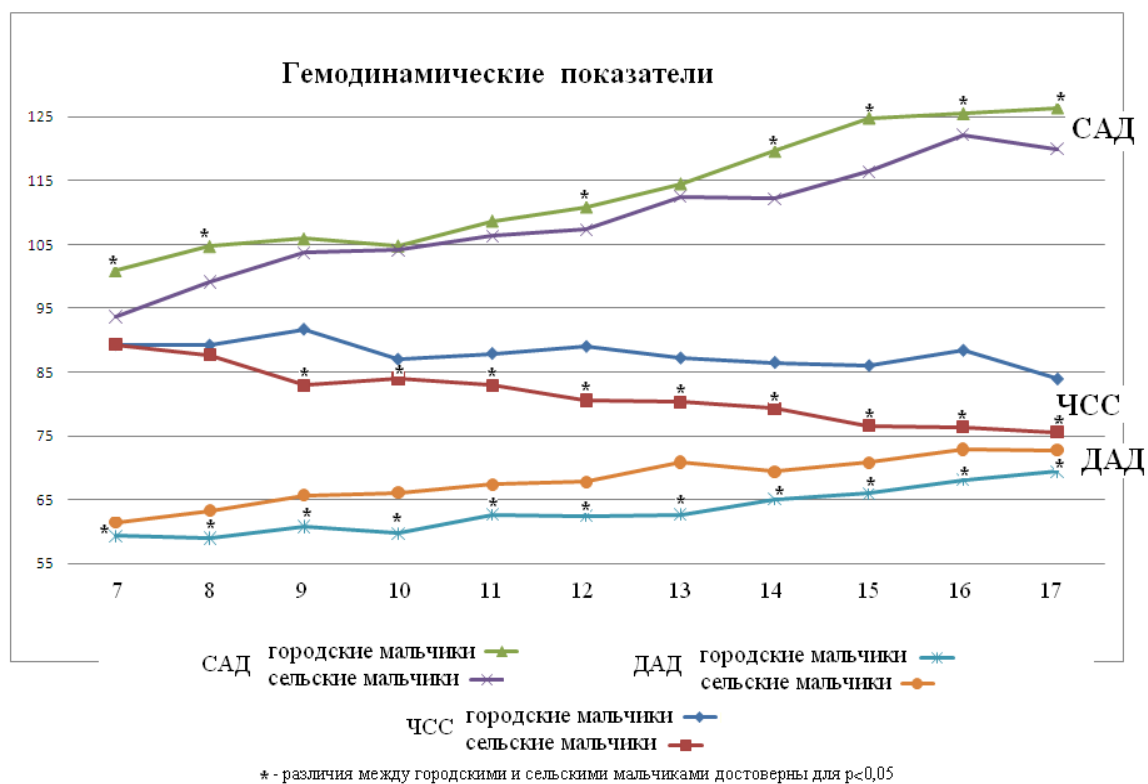


Рис.4.7 Сравнительные показатели гемодинамики у современных городских и сельских мальчиков

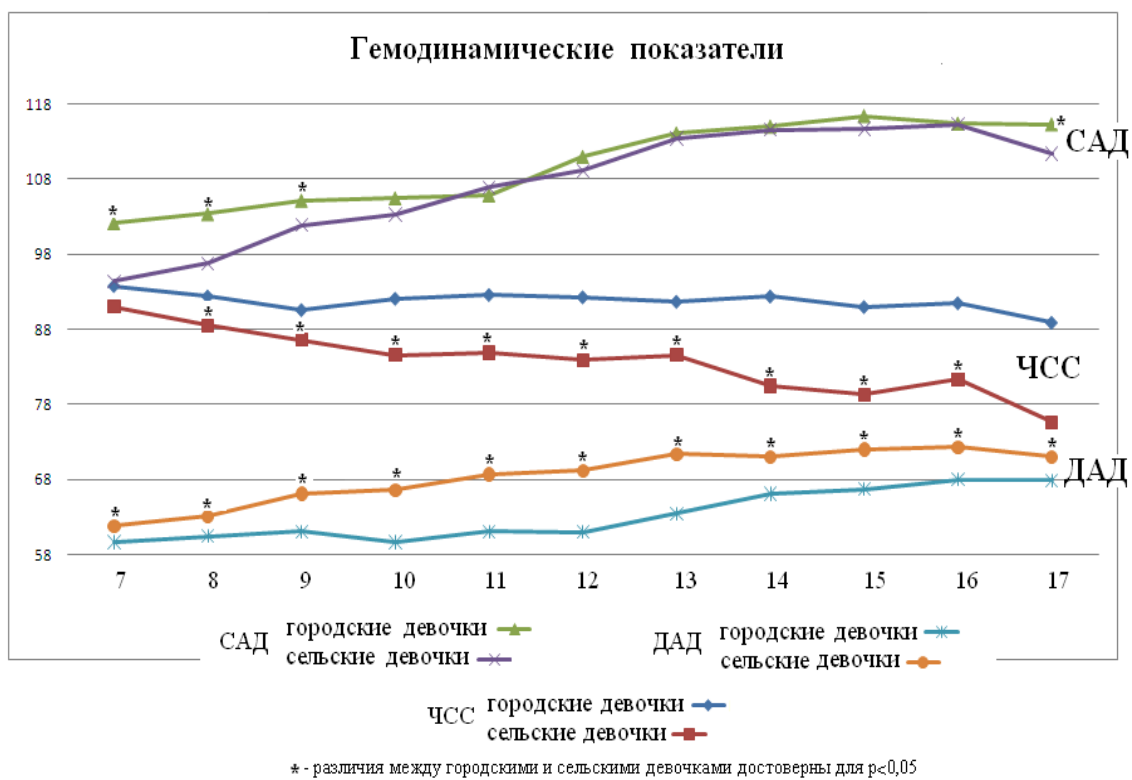


Рис.4.8. Сравнительные показатели гемодинамики у современных городских и сельских девочек

Таким образом, на фоне сохранения возрастных онтогенетических закономерностей ростовых процессов у сельских детей выявлены изменения морфофункциональных показателей: современных школьников сельской местности в отличие от городских характеризует преобладание мышечной силы кистей рук, урежение ЧСС, более низкие значения САД и повышенные показатели ДАД на фоне нормальных параметров пульсового давления. При этом между ними выявлено мало достоверных различий по показателям тотальных параметров тела, особенно это выражено среди девочек.

На фоне сохранения основных закономерностей морфофункционального развития у современных школьников существуют особенности процессов роста и развития. Для характеристики соматометрического и физиометрического статуса современных школьников использовали центильный метод оценки ФР на основе непараметрического анализа.

Результаты сравнения центильного распределения тотальных параметров тела (табл.4.6) показали превышение эталона доли детей, как в городе так и на селе, с высокой длиной тела и ниже эталонного распределения численность школьников с низким ростом ($\chi^2=95,85$; $P=0,000$). Аналогичная, но более выраженная тенденция, выявлена при центильном распределении МТ ($\chi^2=114,12$; $P=0,000$). Особенно высокие (трехкратное превышение эталона) показатели детей с избыточной массой тела среди городских школьников.

Таблица 4.6

Центильное распределение показателей физического развития школьников, %

ЦИ	Эта- лон	ДТ		МТ		ИК2	
		ГШ	СШ	ГШ	СШ	ГШ	СШ
1	3%	2,0	2,8	1,8	2,8	2,9	1,6
2	7%	5,7	6,1	4,2	5,9	3,1	4,8
3	15%	13,1	14,1	10,5	14,0	10,0	13,4
4	25%	20,8	25,1	19,3	23,9	20,8	25,3
5	25%	25,5	24,9	24,2	24,3	26,0	25,3
6	15%	19,0	15,8	19,4	15,4	17,6	16,4
7	7%	9,9	4,9	11,0	5,8	7,3	5,5
8	3%	4,0	6,3	9,6	8,0	12,3	7,8
статистика		$\chi^2=95,85$ с/с=7 $P=0,000$		$\chi^2=114,12$ с/с=7 $P=0,000$		$\chi^2=93,97$ с/с=7 $P=0,000$	

Особенностью распределения оценок ИК2, отражающего гармоничность соотношения длины и массы тела, является большая доля школьников с очень высокими значениями (среди городских детей в 4 раза выше эталона), что свидетельствует о выраженном избытке массы тела у 10,1% детей.

Центильное распределение показывает существенные отклонения от эталона в распределении тотальных размеров тела. Современных городских и сельских школьников отличает правосторонняя асимметрия распределения оценок ДТ, МТ и ИК2.

Таблица 4.7

Структура центильного распределения функциональных показателей
городских и сельских школьников, %

ЦИ	Эта- лон в %	ЖЕЛ		ДПР		ЧСС		САД		ДАД	
		ГШ	СШ	ГШ	СШ	ГШ	СШ	ГШ	СШ	ГШ	СШ
1	3%	14,7	1,9	0,1	1,4	2,8	3,6	0,1	3,1	2,7	1,8
2	7%	9,4	4,0	0,4	4,3	3,6	6,6	0,3	5,2	5,7	3,1
3	15%	12,1	13,6	1,6	10,1	12,3	14,5	2,1	11,6	13,1	9,6
4	25%	12,8	24,7	9,2	20,8	19,9	25,4	10,7	24,7	24,0	19,3
5	25%	14,0	28,7	16,3	26,7	25,0	22,8	23,1	25,1	27,4	30,8
6	15%	13,2	16,5	32,1	19,8	17,4	14,7	26,6	19,7	14,7	16,5
7	7%	9,5	4,8	23,2	7,9	6,3	5,8	15,4	6,3	5,0	10,9
8	3%	14,3	5,7	17,1	9,1	12,7	6,8	21,7	4,3	7,4	8,0
Статистика:		$\chi^2=821,43$ с/с=7 P=0,000		$\chi^2=938,71$ с/с=7 P=0,000		$\chi^2=122,85$ с/с=7 P=0,000		$\chi^2=1106,28$ с/с=7 P=0,000		$\chi^2=137,18$ с/с=7 P=0,000	

Особенностью центильного распределения ЖЕЛ является расслоение в сторону крайних вариантов (очень высоких и очень низких значений) у городских школьников, среди сельских детей выявлена централизованная концентрация показателей ЖЕЛ, что является благоприятной тенденцией, в отличие от жителей промышленных центров, отличающихся склонностью к гипоксии. Более чем у 70% городских школьников динамометрия правой кисти оценивается как повышенная, высокая и очень высокая, у сельских детей распределение более близкое к эталонному, но также преобладают завышенные значения.

Городские школьники отличаются от сельских склонностью к тахикардии ($\chi^2=122,85$; P=0,000), гипертензии ($\chi^2=1106,28$; P=0,000), т.к. имеют значительно выше нормы значения ЧСС и САД в 8 ц.и. У сельских школьников выявлена тенденция к дистонии – 18,9% показывают высокие и очень высокие значения ДАД ($\chi^2=137,18$; P=0,000).

Таблица 4.8

Распределение городских и сельских школьников
по группам физического развития, %

группа физического развития	эталон, %	♂		♀		все	
		ГШ	СШ	ГШ	СШ	ГШ	СШ
НР	74,0	70,8	73,5	72,2	74,6	71,5	74,0
НМТ	10,0	5,5	5,0	6,6	6,2	6,1	5,6
ИМТ	10,0	17,7	11,8	13,6	10,9	15,5	11,3
НДТ	3,0	2,0	2,5	2,9	3,0	2,5	2,8
ВДТ	3,0	4,0	7,2	4,8	5,4	4,4	6,3
Статистика		$\chi^2=191,03$ с/с=4 P=0,000		$\chi^2=83,11$ с/с=4 P=0,000		$\chi^2=259,49$ с/с=4 P=0,000	

Результаты групповой оценки физического развития показали более низкую, по сравнению с эталоном, долю школьников с нормальным развитием, особенно среди городских мальчиков. Доля детей с отклонениями в физическом развитии превысила эталонные значения в группе с избыточной массой тела и высокой длиной тела. Данный факт свидетельствует о дисгармоничности развития современных городских и сельских школьников, с преобладающими значениями у детей Н.Новгорода ($\chi^2=259,49$; $P=0,000$).

Полученные результаты свидетельствуют, что на фоне сохранения основных характеристик ростовых процессов у детей и подростков произошли как благоприятные (тотальные параметры тела сельских девочек близки к городским, высокие значения ЖЕЛ у детей села, повышение показателей кистевой динамометрии), так и негативные изменения (дисгармонизация развития, особенно за счет увеличения числа детей с избытком массы тела, склонность к гипертензии и тахикардии в городе) физического развития современных школьников, что выводит морфофункциональную адаптацию за рамки оптимальной.

Прослежено, что с возрастом происходит увеличение средних величин изучаемых показателей морфофункционального развития, за исключением частоты сердечных сокращений. По ДТ, МТ и ОГК определен двойной перекрест ростовых кривых как проявление полового диморфизма в связи с более ранним созреванием девочек, который выявил опережение подростками из сельской местности начала ростового скачка на 1 год. Определены гендерные особенности развития: у мальчиков каждой возрастной группы регистрируются более высокие физиометрические показатели и более выраженный их рост, чем у девочек. Полученные данные не противоречат сложившимся представлениям о возрастно-половой динамике средних величин морфофункциональных показателей и позволяют говорить о сохранении возрастных онтогенетических закономерностей физического развития городских и сельских школьников в современных социально-экономических условиях.

Полученные данные свидетельствуют об изменениях в физическом развитии детей, как крупных промышленных центров, так и проживающих в сельской местности, обусловленных стремительным увеличением числа факторов риска, влияющих на рост и развитие. Полагаясь на полученные результаты, можно констатировать, что городская среда проецируется более негативным отражением на морфофункциональную адаптацию современного подрастающего поколения.

5. ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ АРЗАМАССКОГО РАЙОНА

Среди общеобразовательных учреждений России сельские школы составляют 68,9%, в них обучается 30,6 % учащихся. Обзор исследований последнего десятилетия, проведенный М.М.Безруких, позволил обосновать положение, что количественные и качественные характеристики их питания в целом не отличаются по важнейшим показателям от соответствующих показателей городских детей. Каждая сельская школа функционирует в специфических социально-экономических и культурных условиях, что определяет противоречивость публикаций по оценке физического развития учащихся СОШ. Накопление информации, характеризующей показатели и особенности ФР сельских учащихся по отдельным районам, актуально и имеет научно-практическую значимость.

Таблица 5.1

Структура центильного распределения показателей физического развития (%)

ЦИ	Эталон в %	ДТ	МТ	ИК2	ОГК	ЖЕЛ	ДПР	ЧСС	САД	ДАД
Мальчики:										
1	3%	2,3	1,6	1,4	2,3	3,4	3,6	5,4	3,6	0,1
2	7%	8,6	3,1	2,0	6,2	4,2	2,9	11,4	2,9	2,8
3	15%	12,5	14,1	12,2	15,3	6,0	14,7	15,0	14,7	6,6
4	25%	26,4	21,5	22,7	19,9	12,6	18,8	25,0	18,8	20,4
5	25%	25,5	22,7	25,0	25,6	25,5	21,5	21,3	21,5	29,8
6	15%	16,2	17,2	16,6	14,1	28,2	17,4	11,9	17,4	20,7
7	7%	5,5	11,3	7,6	8,3	13,3	15,1	5,8	15,1	14,7
8	3%	3,0	8,4	12,5	8,3	6,8	6,1	4,2	6,1	5,0
Девочки:										
1	3%	2,9	2,2	2,4	3,8	2,7	2,8	6,1	2,8	1,0
2	7%	7,7	4,8	2,6	7,0	5,6	6,2	9,6	6,2	6,1
3	15%	13,9	11,4	14,3	15,0	4,7	10,1	16,9	10,1	13,0
4	25%	24,3	25,0	21,1	22,2	8,9	22,0	24,5	22,0	18,9
5	25%	26,8	27,0	27,7	21,4	30,0	23,8	19,7	23,7	27,2
6	15%	15,0	17,1	16,8	17,3	28,4	17,9	10,3	17,9	17,3
7	7%	7,0	7,2	6,8	6,5	13,7	11,7	7,0	11,7	10,2
8	3%	2,5	5,5	8,3	6,9	5,9	5,5	5,8	5,5	6,3
Статистика:		$\chi^2 = 5,23$ $P = 0,6317$	$\chi^2 = 26,98$ $P = 0,0003$	$\chi^2 = 14,99$ $P = 0,0362$	$\chi^2 = 14,58$ $P = 0,0418$	$\chi^2 = 13,84$ $P = 0,0542$	$\chi^2 = 27,19$ $P = 0,0003$	$\chi^2 = 7,86$ $P = 0,3454$	$\chi^2 = 27,19$ $P = 0,0003$	$\chi^2 = 49,82$ $P = 0,000$

Рассмотрение корреляционной матрицы выявило коэффициенты корреляции ниже уровня функциональной связи между абсолютными значениями антропометрических параметров (0,84 – 0,88) близкие для мальчиков и девочек. Физиометрические показатели коррелируют с антропометрическими на уровне 0,72-0,82 и 0,78 между собой. Гемодинамические показатели – 0,3-0,5, а между собой – 0,6, исключая ЧСС. Частота сердечных сокращений характеризуется отрицательной и низкой связью с остальными – 0,14 до -0,22, с САД

и ДАД - 0,06. Коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между оценками в баллах центильных шкал значительно ниже. Все они сопряжены с принадлежностью учащихся к школьной ступени на уровне ниже 0,15. Распределение оценок показателей ФР характеризуется статистически значимым различием по признаку пола, исключая ЧСС и ЖЕЛ (табл.5.1). Представительство доли детей с низким и высоким ростом близко к эталонному для сельских школьников области. Доля учащихся с повышенной массой тела по масса/ростовому индексу ИК2 характеризуется правым смещением и существенно превышает эталонную, особенно среди мальчиков. То же отмечено для физиометрических параметров, что является уже благоприятной особенностью ФР учащихся данного района. Гемодинамические параметры показывают некоторое левое смещение для ЧСС и повышенную долю школьников с высокими нормальными величинами (7 ц.и) САД и ДАД. Соответственно установленным особенностям по отдельным показателям ФР учащихся СОШ изменилась и структура групп физического развития (табл.5.2). В виду отсутствия статистически значимых различий в структуре групп ФР между мальчиками и девочками ($p=0,068$), представили ее в целом: 1) нормальное физическое развитие - 74,6%, 2) отклонения в развитии: НМТ – 3,7%, ИМТ – 16,3%, ВР- 2,8% и НР – 2,7%. Число детей с ИМТ в 4,4 раза больше, чем с НМТ, что является отличительной особенностью учащихся СОШ Арзамасского района. Только 9,98% учащихся характеризуются низкими ($< M-1\sigma$) относительно сверстников показателями ЖЕЛ и 12,9% - динамометрии. Более четверти детей отличаются высокими ($> M+1\sigma$) значениями физиометрических параметров (табл.5.2).

Таблица 5.2

**Структура оценок физиометрических показателей
по группам физического развития (%)**

Оценка	Группы физического развития:					
	НФР	Отклонения ФР				
		НМТ	ИМТ	НР	ВР	Все:
Оценка жизненной емкости легких						
Низкая	9,84	10,29	7,28	36,0	3,92	9,98
Средняя	62,26	76,47	54,6	62,0	54,9	61,3
Высокая	27,9	13,24	38,1	2,0	41,2	28,7
статистика	$\chi^2 = 73,7$, cc = 8, p = 0.0001					
Оценка динамометрии правой кисти						
Низкая	12,7	30,9	6,62	32,0	13,7	12,9
Средняя	60,6	61,8	57,3	60,0	41,2	59,6
Высокая	26,7	7,35	36,1	8,0	45,1	27,5
статистика	$\chi^2 = 74,9$, cc = 8, p = 0.0001					
Все:	74,6	3,67	16,3	2,7	2,75	100

Физиометрическая эффективность не зависимо от признака пола сопряжена с принадлежностью с группой ФР. Она выше у школьников групп ИМТ ($0,73\sigma$) и ВР ($1,03\sigma$) и значительно ниже детей НМТ ($0,06\sigma$) и НР ($-0,75\sigma$); в группе НФР = $0,43\sigma$ при средней нормированной разнице = $0,454\sigma$ ($p=0,0001$).

Похожая картина получена и при анализе показателей динамометрии (табл. 5.2). Она выше у школьников групп ИМТ (0,74σ) и ВР (0,93σ) и значительно ниже детей НМТ (-0,48σ) и НР (-0,75σ); в группе НФР = 0,34σ при средней нормированной разнице = 0,372σ (p=0,0001).

Таблица 5.3

**Структура оценок гемодинамических показателей
по группам физического развития (%)**

Оценка	Группы физического развития:					
	НФР	Отклонения ФР				
		НМТ	ИМТ	НР	ВР	Все:
Оценка САД						
Низкая	1,7	2,9	1,66	0	5,9	1,78
Средняя	72,8	83,8	60,9	78,0	45,1	70,7
Высокая	25,5	13,2	37,42	22,0	49,0	27,6
статистика	$\chi^2 = 44,9$, cc = 8, p = 0,0001					
Оценка ДАД						
Низкая	1,45	2,94	1,66	2,0	2,1	1,57
Средняя	61,5	76,5	50,0	74,0	56,2	60,4
Высокая	37,0	20,6	48,3	24,0	41,7	38,0
статистика	$\chi^2 = 28.4$, cc = 8, p = 0.0004					
Все:	74.6	3.67	16.3	2.7	2.6	100

Оценка ЧСС с группой ФР не сопряжена, а САД и ДАД имеют схожую с физиометрическими структуру сопряженности с группами ФР (табл.5.3). Однако трактовка ее иная - учащимся СОШ присуща определенная напряженность функциональной адаптации, т.к. 27,6% характеризуются повышенными относительно норматива сверстников показателями САД и 38% - ДАД. На заключительном этапе определили структуру групп ФР учащихся СОШ по оценочным таблицам для городских школьников и сопоставили ее с данными Богомоловой Е.С. по Н.Новгороду. Так как структура групп ФР подобна для сельских мальчиков и девочек (p=0.166), рассмотрели ее для всех школьников: НФР 72,4% - 72,9% для СОШ и ГШ соответственно, НМТ – 2,97% и 12,73%, ИМТ - 16,9% и 9,39%, НР – 4,97% и 2,8%, ВР – 2,86% и 2,17%. Различия в распределении групп статистически значимы (p=0,004). При практическом совпадении группы нормального развития, определили и относительно городских школьников значимое превышение доли детей с ИМТ и НР.

ФР сельских школьников Арзамасского района отличается рядом особенностей относительно показателей эталонной выборки детей области в целом. Доля учащихся с ИМТ составляет 16,3% за счет значительного снижения доли с НМТ. Указанная особенность выявлена не только относительно стандарта для сельских школьников, но и городских. Школьники Арзамасского района характеризуются лучшими физиометрическими параметрами, но с тенденцией к увеличению показателей САД и ДАД. Установлена сопряженность значений функциональных показателей от группы ФР. У учащихся групп НМТ и НР они ниже, чем с нормальным ФР, а групп ВР и ИМТ, наоборот, выше. Выявленные отличия от стандарта обусловлены, по нашему мнению, особенностями территориального расположения района.

6. ОЦЕНКА ТЕМПА И ГАРМОНИЧНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ и СТУДЕНТОВ АРЗАМАССКОГО РАЙОНА

Важной особенностью детского и подросткового возраста является постоянно протекающий процесс роста и развития, в течение которого увеличиваются количественные показатели организма (размеры отдельных органов и всего тела), а также происходит совершенствование работы органов и физиологических систем, обеспечивающих возможность нормальной жизнедеятельности зрелого человека. От того, как растет и развивается ребенок и подросток в этот период, во многом зависит его будущее. Поэтому процесс от момента рождения ребенка и до завершения процессов роста и развития должен находиться под постоянным контролем врачей, педагогов и родителей. На актуальность проведения антропометрических обследований указывает Постановление Правительства РФ № 916 от 29.12.2001 г. «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи». Существенное влияние на физическое развитие оказывают условия питания, внешнего окружения и территориальная расположенность.

Регулярное проведение периодических массовых исследований физического развития детей дает возможность на районном и региональном уровнях выявлять общие тенденции ростовых процессов, особенности морфофункциональных показателей, сформировавшиеся в условиях конкретного образа жизни и соответствующей среды обитания, что является необходимым условием получения достоверных данных о состоянии антропометрического статуса подрастающего поколения. Учитывая социальную значимость и актуальность проблемы негативных тенденций в состоянии здоровья сельских школьников, использование современных методов исследования для изучения закономерностей формирования здоровья является основой для дальнейшей разработки программ оздоровления детей сельской местности.

Физическое развитие детей – один из обобщающих параметров здоровья, ведущими показателями которого и в большей степени отражающими состояние физического развития являются длина тела, характеризующая ростовые процессы, и масса тела, свидетельствующая о развитии костно-мышечного аппарата, мягкого остова, внутренних органов. ДТ, являясь наиболее устойчивым маркером, отражает индивидуальные генетические особенности ребенка. При этом МТ в большей степени указывает на реактивность организма при воздействии факторов окружающей внешней среды, интегрируя в себе индивидуальные обменные процессы.

ДТ как показатель возрастного развития может отражать экологические условия проживания исследуемой группы детей, чем большее напряжение приспособления вызывает среда, тем значительнее выражено отклонение ее величин.

Сравнение в обследованной группе детей средних величин ДТ показывает на окончание роста у юношей в длину в 17 лет, а у девушек в 16 лет, что характерно для общепринятых закономерностей возрастного развития

(рис.6.1). Также графическое изображение динамики ДТ показывает на небольшие различия показателей роста между мальчиками и девочками.

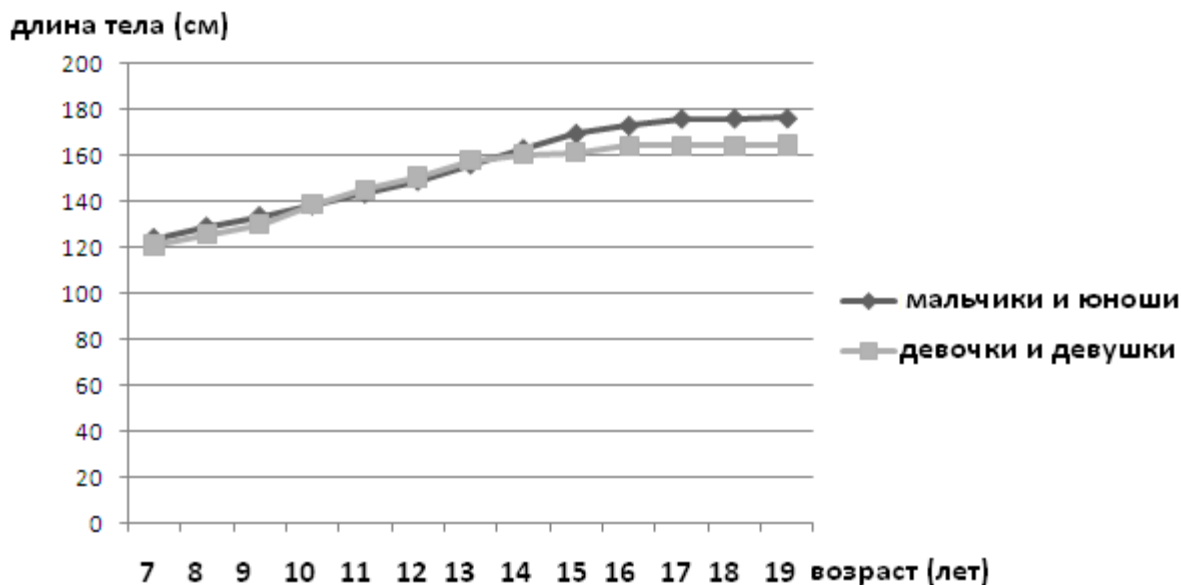


Рис.6.1. Графическое изображение средних показателей длины тела

Показатели МТ у мальчиков и юношей во всех возрастных группах превышают показатели девочек и девушек, кроме возрастного периода 12-13 лет - начала полового созревания, когда происходит ростовой скачок. Затем пубертатный скачок происходит у мальчиков, и они опять обгоняют по показателям роста девочек (рис.6.2).

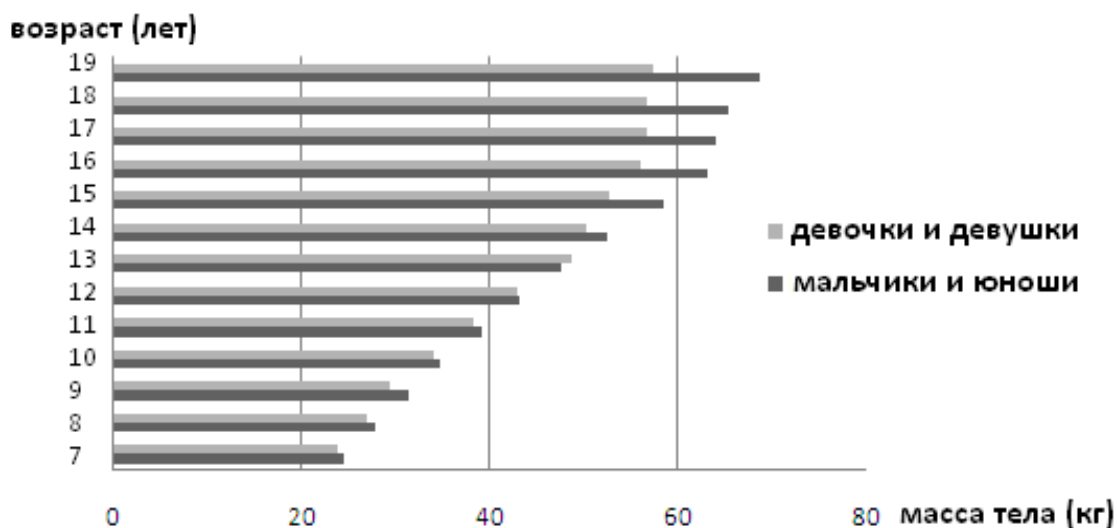


Рис.6.2. Графическое изображение средних показателей массы тела

При анализе физиометрических показателей в группе сельских школьников Арзамасского района определено увеличение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с возрастом (с $1,5 \pm 0,03$ л до $3,8 \pm 0,07$ у мальчиков, у девочек – с $1,3 \pm 0,03$ л до $3,2 \pm 0,06$ л) (рис.6.3).

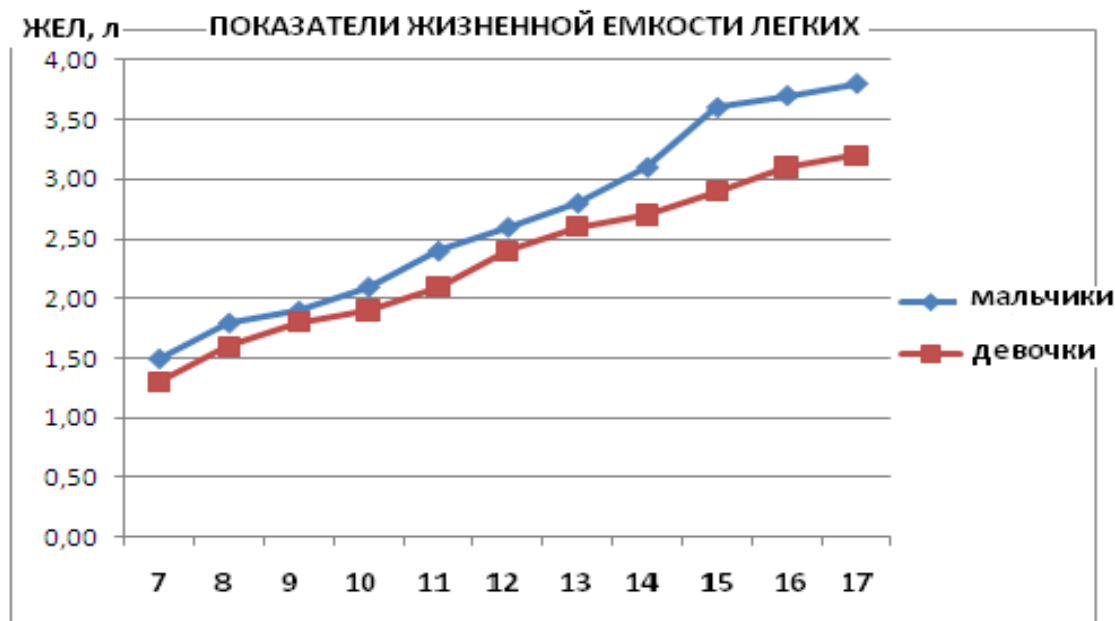


Рис.6.3. Сравнительный анализ показателей средних величин ЖЕЛ у сельских мальчиков и девочек

Исследование мышечной силы кистей рук, или динамометрия, характеризует степень развития мускулатуры. Статистическая обработка антропометрических данных динамометрии у сельских школьников и студентов показывает ее увеличение с возрастом (рис.6.4,6.5).

Максимальная скорость прироста по показателям динамометрии зафиксирована у мальчиков в 14-15 лет (увеличились на 5,4 и 5,0 кг соответственно), у девочек максимальный прирост (на 3,5 и 3,4 кг соответственно) пришелся на 11-12 лет.

Сердечно-сосудистая система является важнейшей системой организма. По теории Р.М.Баевского, она определена как индикатор состояния всего организма, ее параметры являются ведущими для оценки его функционального состояния.

Гемодинамические показатели реагируют на изменения равновесия между организмом и средой, и отражают состояние уровня адаптационно-приспособительных реакций целостного организма.

Наиболее общие и часто используемые параметры сердечно-сосудистой системы: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД).

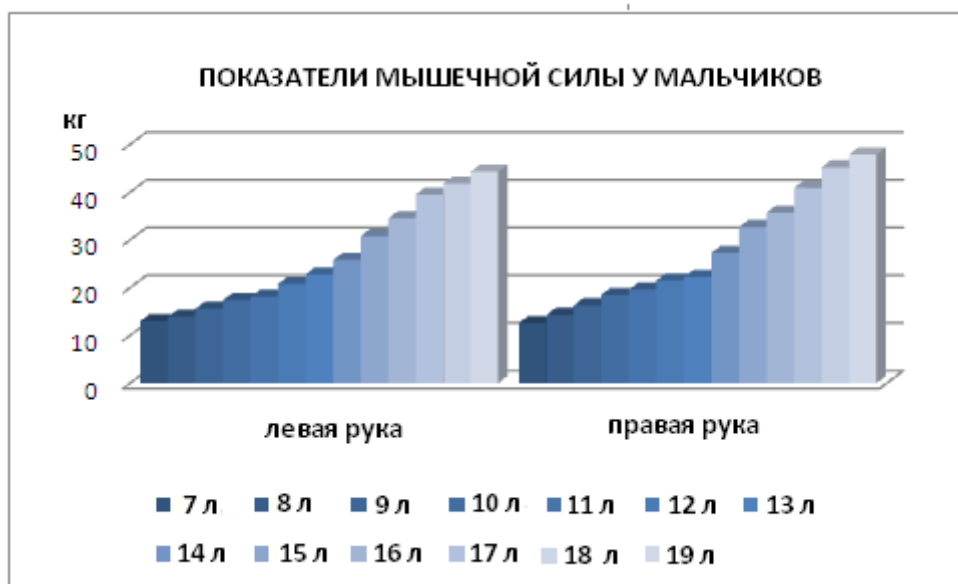


Рис.6.4. Сравнительный анализ показателей средних величин мышечной силы руки у сельских мальчиков и юношей

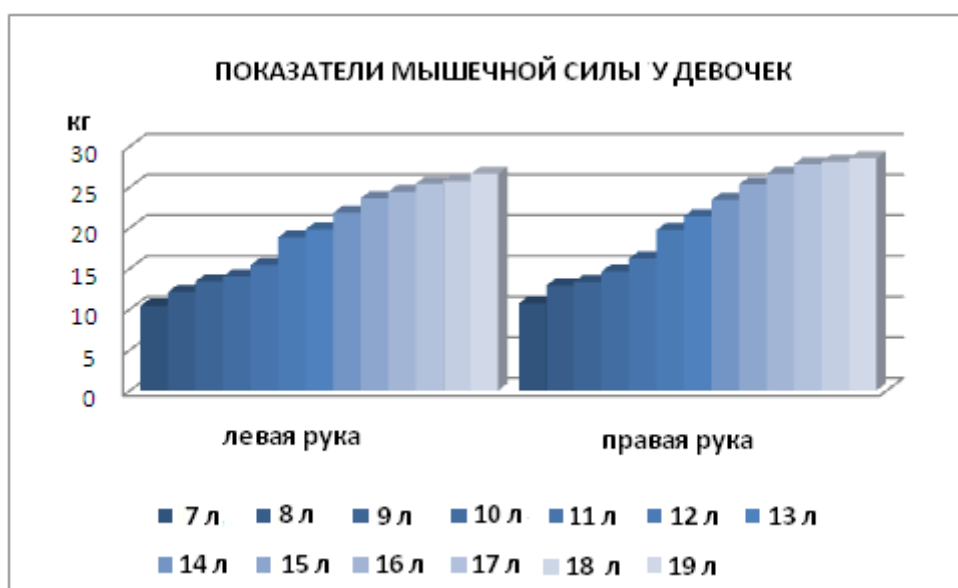


Рис.6.5. Сравнительный анализ показателей средних величин мышечной силы руки у сельских девочек и девушек

Центильное распределение параметров артериального давления сельских детей отличается выраженным смещением в сторону увеличения от стандартных данных, показатели ЧСС имеют обратную тенденцию, также со смещением от нормы (табл.6.1).

Таблица 6.1.

Центильное распределение параметров гемодинамики сельских детей

Исследуемая группа	Показатель гемодинамики	N	Эталонное распределение							
			3%	7%	15%	25%	25%	15%	7%	3%
Учащиеся СШ Арз.р-на	САД	724	0,4	0,7	3,5	13,3	28,6	26,0	12,3	15,2
	ДАД	724	0,3	1,2	5,9	10,7	22,0	27,5	13,6	18,8
	ЧСС	724	9,9	9,3	22,0	22,2	21,2	9,3	3,0	3,1
Учащиеся СШ П.Г.Т.	САД	310	0,4	1,1	2,4	12,9	26,7	31,8	13,8	10,9
	ДАД	310	0,4	0	3,2	10,3	25,7	25,4	13,5	21,5
	ЧСС	310	12,2	11,9	22,2	18,7	21,2	11,6	1,8	0,4

На основании оценок центильных интервалов ДТ, МТ и ОГК определяют гармоничность морфологического состояния организма. Оптимальные соотношения этих показателей обеспечивают совершенное функционирование опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма. Оценка по центильной шкале также дает возможность вычислить темповый соматотип. Соматотип применительно к ребенку означает темповую характеристику роста, отражающую биологический возраст ребенка.

Для определения типа темпового соматотипа у детей в последние годы используют метод Р.Н.Дорохова и И.И.Бахрах, который основывается на использовании результатов изучения показателей физического развития по центильным шкалам. Согласно данной схеме, выделяют три типа соматотипа, при этом подсчитывается сумма баллов (номеров) «коридоров» центильных шкал при оценке отдельных показателей: длины тела, окружности груди и массы тела. Сумме номеров до 10 баллов соответствует микросоматический тип, до 15 баллов — мезосоматический тип, 16-21 балл — макросоматический тип. Микросоматики характеризуются низкими показателями основных антропометрических величин и замедлением возрастного развития, макросоматики — высокими значениями и ускорением физического развития, а показатели у мезосоматиков соответствуют возрастно-половым стандартам (табл.6.2).

Антропометрические данные большинства школьников и студентов соответствуют мезосоматическому типу (57,8% школьников и 63,0% студентов), причем у девочек и девушек этот показатель выше.

Наибольшее число школьников, соответствующих возрастно-половым показателям, обучается в сельских школах Арзамасского района и ПГТ, а школьников, отстающих и опережающим свои возрастные стандарты, больше в сельских школах ПГТ и г.Арзамаса (23,8% и 24,8% соответственно) (рис.6.6)

Таблица 6.2.

Распределение детей по соматотипам (%)

Исследуемая группа детей	пол	Микросоматик (отстает от возраста)	Мезосоматик (соответствует возрасту)	Макросоматик (опережает возраст)
Учащиеся г.Арзамаса	М	11,7	25,7	13,5
	Д	8,1	29,7	11,3
	всего	19,8	55,4	24,8
Учащиеся сельских школ Арзамасского района	М	11,4	25,3	10,8
	Д	11,7	32,3	8,5
	всего	23,1	57,6	19,3
Учащиеся П.Г.Т.	М	9,3	21,5	10,4
	Д	8,4	36,5	13,9
	всего	17,7	58,0	24,3
Учащиеся сельских школ районов П.Г.Т.	М	11,6	23,1	12,2
	Д	12,2	29,3	11,6
	всего	23,8	52,4	23,8
Студенты	М	1,8	16,2	4,7
	Д	13,5	46,8	17,0
	всего	15,3	63,0	21,7
Всего: 3073 чел.	М	9,0	22,5	10,3
	Д	10,6	35,3	12,3
	Всего	19,6	57,8	22,6

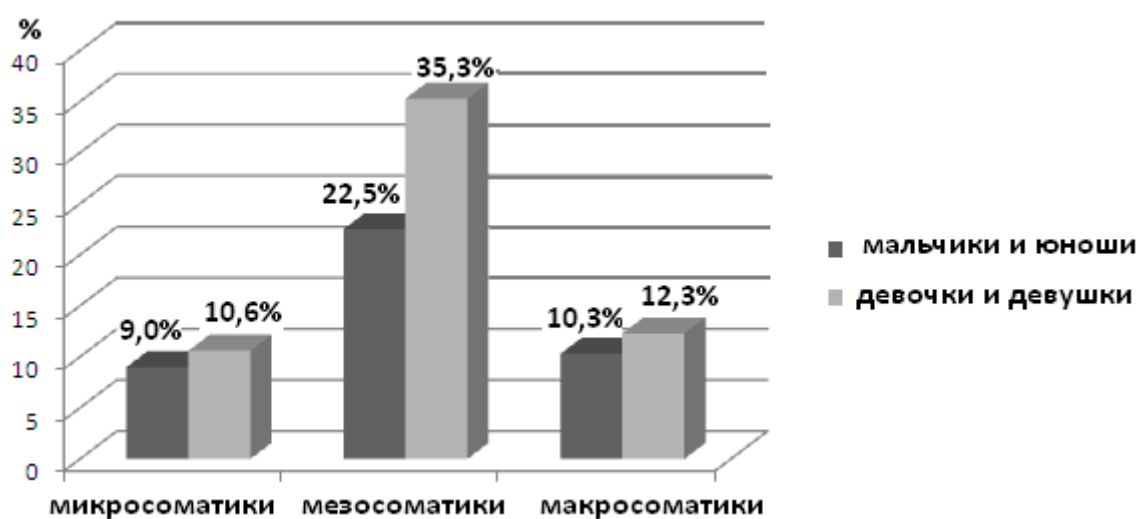


Рис.6.6. Распределение школьников и студентов по соматотипам

При динамическом наблюдении за детьми с выраженными конституциональными особенностями может проводиться уточняющая оценка по дополнительным таблицам. Используется укрупненная схема оценки ДТ и МТ:

1. Нормальное физическое развитие (НФР) – положение параметров ДТ в зоне 2-7 и МТ в зоне 3-6 ц.и.

2. Избыточная масса тела (ИМТ) – положение параметров ДТ в зоне 2-7 и МТ в зоне 7-8 ц.и.

3. Дефицит массы тела (ДМТ) – положение параметров ДТ в зоне 2-7 и МТ в зоне 1-2 ц.и.

4. Высокая длина тела (ВДТ) – положение параметра ДТ в зоне 8 ц.и. при любых значениях МТ.

5. Низкая длина тела (НДТ) – положение параметра ДТ в зоне 1 ц.и. при любых значениях МТ.

Согласно указанной схеме было проведено распределение всех обследуемых школьников и студентов по двум параметрам: гармоничное развитие и дисгармоничное развитие (табл.6.3).

Результаты статистического анализа выявили наибольшее количество гармоничных микросоматиков и мезосоматиков среди мальчиков, проживающих в ПГТ (79,4% и 88,7% соответственно), в сельских школах районов ПГТ обучается наибольшее количество девочек макросоматиков с гармоничным развитием – 47,2%. Наибольшие показатели дисгармоничного развития отмечены у школьников г.Арзамаса: девочки микросоматики с ДМТ и НДТ (26,7% и 20,0% соответственно). Наибольшее число девушек, опережающих своих сверстниц по ДТ выявлено в сельских школах Арзамасского района (19,3%), среди мальчиков г.Арзамаса определено 56,7% макросоматиков с избыточной МТ.

Студенты в отличие от школьников имеют высокие устойчивые показатели гармоничности среди всех соматотипов.

По характеру дисгармоничности студенческую молодежь можно отметить наличием среди макросоматиков девушек с высокой МТ (42,9%), юношей высокого роста (25,7%) и с превышающей стандарт массой (22,9%) (рис.6.7).



Рис.6.7. Оценка гармоничности физического развития студентов

Таблица 6.3.

Оценка темпа и гармоничности физического развития (%)

	Темп физического развития		N	Гармоничность развития				
				гармоничное	дисгармоничное			
				НФР	ДМТ	ИМТ	НДТ	ВДТ
Учащиеся г.Арзамаса	Микро-соматик	М	109	67,0	18,4	-	14,6	-
		Д	75	53,3	26,7	-	20,0	-
	Мезо-соматик	М	239	87,9	1,3	10,4	0,2	0,2
		Д	276	85,1	2,9	10,9	0,7	0,4
	Макро-соматик	М	127	31,3	-	56,7	-	11,8
		Д	103	38,8	-	45,6	-	15,6
Учащиеся сельских школ Арзамасского района	Микро-соматик	М	83	67,5	9,6	-	10,8	12,1
		Д	84	71,4	11,9	-	10,7	6
	Мезо-соматик	М	183	85,8	-	6,6	-	7,6
		Д	234	82,5	1,3	5,1	0,4	10,7
	Макро-соматик	М	78	32,1	-	55,1	-	12,8
		Д	62	38,8	-	41,9	-	19,3
Учащиеся П.Г.Т.	Микро-соматик	М	34	79,4	8,8	-	11,8	-
		Д	31	64,5	12,9	-	22,6	-
	Мезо-соматик	М	79	88,7	1,2	8,9	-	1,2
		Д	134	86,6	3,0	10,4	-	-
	Макро-соматик	М	38	36,9	-	52,6	-	10,5
		Д	51	27,4	-	56,9	-	15,7
Учащиеся сельских районов П.Г.Т.	Микро-соматик	М	36	72,2	13,9	-	8,3	5,6
		Д	37	70,3	21,6	-	5,4	2,7
	Мезо-соматик	М	72	81,9	-	9,7	-	8,3
		Д	91	79,1	3,3	7,7	-	9,9
	Макро-соматик	М	38	34,2	-	50,0	-	15,8
		Д	36	47,2	-	41,7	-	11,1
Студенты	Микро-соматик	М	14	78,6	14,3	-	7,1	-
		Д	100	82,0	14,0	-	4,0	-
	Мезо-соматик	М	120	90,0	2,5	6,7	-	0,8
		Д	348	84,8	3,2	10,6	-	1,4
	Макро-соматик	М	35	51,4	-	25,7	-	22,9
		Д	126	45,2	-	42,9	-	11,9

Таким образом, совместное обследование школьников и студентов позволило установить возраст окончания ростовых процессов, выявить половые и территориальные особенности морфофункциональной адаптации. Студенты в отличие от школьников имеют более высокие устойчивые показатели гармоничности физического развития среди всех соматотипов.

Полученные результаты исследования могут являться основой для разработки практических рекомендаций для средних и высших образовательных учреждений г.Арзамаса и Арзамасского района по разработке и внедрению оздоровительных программ, направленных на повышение адаптационного потенциала к учебным нагрузкам и неблагоприятным факторам окружающей среды.

Глава 2.

АСПЕКТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ

7. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ГОРОДСКИХ и СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ г.АРЗАМАСА и АРЗАМАССКОГО РАЙОНА

Непременным элементом в характеристике физического развития ребенка является определение уровня биологической зрелости по срокам прорезывания постоянных зубов от 5,5 до 12,5 лет и выраженности вторичных половых признаков с 10-летнего возраста.

Необходимость учета биологического возраста при оценке физического развития обуславливается тем, что темпы созревания отдельных индивидуумов неодинаковы. Выявление детей с крайними вариантами развития способствует ранней диагностике заболеваний и состояний «предболезни». Кроме того, знание биологического возраста ребенка или подростка необходимо при решении вопросов гигиенического нормирования различных видов деятельности.

Ребенок, биологический возраст которого соответствует паспортному или опережает его, обычно адекватно реагирует на учебную нагрузку. Значительная часть детей с замедленным уровнем биологического развития испытывает большие трудности при обучении в школе, особенно в начальном периоде. В ходе учебных занятий у них наблюдается выраженное снижение работоспособности и преждевременное утомление. Эти дети имеют худшие показатели успеваемости, что обусловлено сниженным уровнем биологической зрелости их организма, и, прежде всего сниженной работоспособностью. Напряжение, которое дети с замедленным биологическим развитием испытывают при обучении, отражается на состоянии их здоровья. Показатели состояния здоровья ухудшаются как в результате возникновения патологии и нарастания ее со стороны систем, испытывающих наибольшее напряжение при обучении (нервная, сердечно-сосудистая система и опорно-двигательный аппарат), так и вследствие высокой заболеваемости в течение учебного года. Эти дети имеют сниженные показатели физической подготовленности, особенно по скоростно-силовым качествам и выносливости. Учитывая то, что функциональные возможности детей с замедленным биологическим развитием снижены, что они не справляются с нагрузками, рассчитанными на их сверстников, необходимо активно выявлять таких детей с целью индивидуального подхода к нормированию умственных и физических нагрузок и диспансерного наблюдения за состоянием их здоровья. У детей с ускоренным биологическим развитием также зачастую наблюдаются дисгармоничность роста и развития, что может привести к нарушениям здоровья.

Исследование проведено по результатам профилактических медицинских осмотров с комплексной оценкой здоровья по программе автоматизированного компьютерного диагностического обследования (АКДО). Обследовали 1620

школьников г.Арзамаса и 1839 учащихся СОШ Арзамасского района (1584 мальчиков и 1875 девочек) 7-17 лет осенью 2011 г. и весной 2012 г.на базе Центра здоровья для детей г.Арзамаса.

Критерии включения: учащиеся 1-11 классов. Критерии исключения: 1) дети с органическими поражениями, 2) период обострения хронических заболеваний.

С 6 до 10-12 лет наиболее информативным критерием биологического развития является степень развития постоянных зубов. Отклонение в сроках и очередности прорезывания зубов свидетельствуют об отклонении не только в развитии зубочелюстной системы, но и организма в целом. Во всех возрастных группах девочки имеют показатели с большим числом постоянных зубов, чем мальчики (кроме сельских школьниц 11 лет), что соответствует общепринятым стандартам (табл.7.1). Также отмечается более ускоренный темп прорезывания постоянных зубов у учащихся городских школ (мальчики 8-12 лет, девочки 8, 10-12 лет) в сравнении с сельскими детьми.

Таблица 7.1

Среднее количество постоянных зубов у городских и сельских школьников допубертатного возраста г.Арзамаса и Арзамасского района

Воз- раст	Количество зубов M±σ							
	Мальчики				Девочки			
	Городские школьники		Сельские школьники		Городские школьники		Сельские школьники	
	N	M±σ	N	M±σ	N	M±σ	N	M±σ
7 лет	49	8,1±2,50	54	8,1±1,90	49	8,9±2,64	55	9,1±2,86
8 лет	92	12,9 ±3,01	85	11,2 ±2,98	84	13,2±3,25	100	12,6±2,90
9 лет	94	14,4 ±3,02	99	13,5 ±2,87	96	15,4±2,76	95	15,6±3,04
10 лет	82	17,3±2,97	81	15,9±3,69	75	19,1±3,94	89	16,7±3,61
11 лет	76	19,9±3,53	78	18,1±4,08	90	21,5±2,81	100	18,0±4,42
12 лет	60	23,8±2,32	73	22,9±4,53	95	24,5±2,91	109	24,0±3,33

По степени развития постоянных зубов в каждой возрастно-половой группе выделили школьников, у которых прорезывание зубов соответствует паспортному возрасту, отстает или опережает его (рис.7.1). Гистограмма показывает почти равное число среди городских и сельских детей соответствующих по биологическому развитию, определенному по количеству постоянных зубов, паспортному возрасту, но с преобладанием школьников, опережающих его в городе и отстающих от него - в сельской местности.

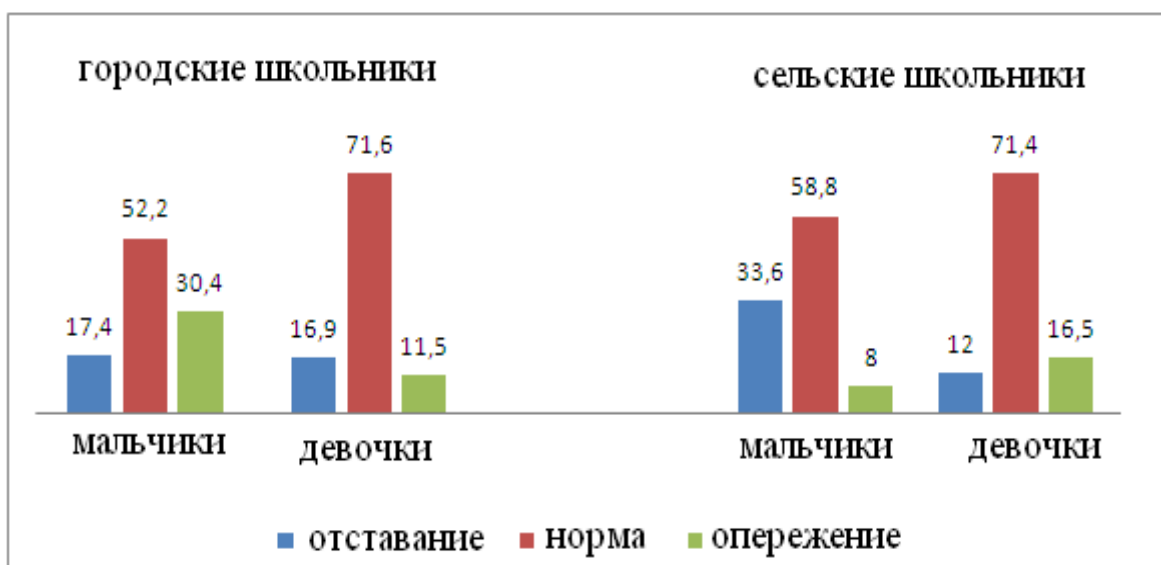


Рис. 7.1. Уровень биологического развития младших школьников г.Арзамаса и Арзамасского района на основе определения зубного возраста

Определение уровня полового созревания крайне важно с практической точки зрения. Развитие вторичных половых признаков и становление функции половых органов характеризуют уровень биологического развития организма в целом, в определенной мере отражая степень зрелости нейроэндокринных механизмов регуляции физиологических процессов в период пубертатной перестройки.

Степень полового созревания оценивали по общей формуле, в которой фиксируются стадии развития основных компонентов половой зрелости:

Ax_{0-3}, P_{0-3} для мальчиков и $Ma_{0-3}, P_{0-3}, Ax_{0-3}, Me_{0-3}$ для девочек, где Ax – оволосение подмышечных впадин, P – оволосение лобка, Ma – развитие молочной железы, Me – становление менструальной функции.

Первые признаки полового созревания у отдельных городских мальчиков отметили в 10 лет 11 месяцев в виде оволосения на лобке, среди сельских по этому же признаку - в 11 лет 5 месяцев. Первые пубертатные изменения у городских девочек (развитие молочных желез) отметили в 9 лет 2 месяца, у сельских – в 8 лет 11 месяцев. Средний возраст менархе составил: у городских девушек - $12,9 \pm 0,17$ лет, у сельских девушек - $13,1 \pm 0,24$ лет. Наиболее раннее наступление менархе зафиксировано в городе в 11 лет 3 месяца, позднее – в 15 лет 1 месяц, а среди сельских девочек - в 11 лет 2 месяца и 15 лет 4 месяца соответственно.

Таблица 7.2

Распределение городских и сельских мальчиков по развитию
вторичных половых признаков (%)

Признаки	стадии	город, село	Паспортный возраст, лет							
			10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет	15 лет	16 лет	17 лет
		город (N)	82	76	60	53	88	57	43	66
		село (N)	81	78	73	88	62	75	65	64
Оволосе- ние на лобке - Р	0	Город	97,9	79,4	29,4	6,8	3,1	1,7	0	0
		село	98,2	89,9	41,5	23,7	9,8	4,0	0	0
	1	город	2,1	19,5	66,2	50,5	18,4	15,8	0	0
		село	1,8	10,1	57,7	50,0	16,3	8,0	7,7	1,6
	2	город	0	1,1	4,4	42,7	71,4	38,6	12,5	6,2
		село	0	0	0,8	26,3	65,2	44,0	35,4	32,8
	3	город	0	0	0	0	7,1	43,9	87,5	93,8
		село	0	0	0	0	8,7	44,0	56,9	65,6
Оволосе- ние под- мышечных впадин - Ах	0	город	100,0	94,8	72,5	28,2	11,2	5,7	0	0
		село	100,0	97,1	72,4	34,7	13,0	1,3	0	0
	1	город	0	4,4	26,3	53,4	34,7	14,0	0	0
		село	0	2,9	26,0	53,4	23,9	9,3	15,4	6,8
	2	город	0	0,7	1,3	18,5	50,0	52,6	12,5	6,2
		село	0	0	1,6	11,9	58,7	52,0	32,3	28,1
	3	город	0	0	0	0	4,1	28,1	87,5	93,8
		село	0	0	0	0	4,3	37,3	52,3	65,6

Сравнение развития вторичных половых признаков у мальчиков-подростков города и села (табл.7.2) показало, что в 15-летнем возрасте у 43,9% городских школьников имелась 3-я стадия оволосения лобковой области (Р) и у 38,6% - 2-я стадия, у сельских же школьников эти показатели составили равные доли – по 44,0%, при этом 0-я стадия встречалась у 1,7% городских и 4,0% сельских.

Оволосение подмышечной впадины (Ах) 3-ей стадии встречалось у сельских подростков чаще на 9,2%, чем среди городских. Ах0, Ах1 и Ах2 – у 5,7%, 14,0% , 52,6% городских и 1,3%, 9,3%, 52,00% сельских. В 16 лет городские мальчики уже не имели Ах0 и Ах1, Ах2 и Ах3 составили 12,5% и 87,5% соответственно, в то время как у сельских детей отмечалось по этим признакам отставание: при отсутствии показателей Ах0 по другим выявили Ах1 – 15,4%, Ах2 – 32,3%, Ах3 – 52,3%. У 17-летних юношей сохранилась аналогичная тенденция развития признака Ах.

Начало развития молочных желез (табл.7.3) зафиксировано в 9-летнем возрасте как у сельских (Ма1 – 20,8%), так и у городских (Ма1 – 12,5%). В 15 лет полное развитие молочных желез встречалось у 69,1% городских и 48,0% сельских, в 16 лет – 88,5% и 64,8% соответственно. Появление первых менархе (Ме) зарегистрировано в 11-летнем возрасте у 4,7% девочек в городе и 2,2% девочек села. В 17 лет 15,0% и 85,0% городских имели Ме соответственно 2-ой

и 3-ей стадии, а среди сельских девушек эти признаки были выявлены в 45,0% и 55,0% случаев соответственно.

Таблица 7.3

Распределение девочек по развитию вторичных половых признаков (%)

При- зна- ки	стадии	Город, село	Паспортный возраст, лет								
			9 лет	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет	15 лет	16 лет	17 лет
		город (N)	96	75	90	95	103	107	55	56	50
		село (N)	95	89	100	109	107	99	100	91	70
Ма	0	город	87,5	84,5	31,3	7,7	3,1	3,9	0	0	0
		село	79,2	65,5	40,0	12,2	4,4	1,0	0	0	0
	1	город	12,5	14,8	52,0	53,3	23,1	3,2	0	0	0
		село	20,8	30,2	52,1	40,3	21,2	10,1	1,0	0	0
	2	город	0	0,7	13,3	26,6	42,3	38,6	30,9	11,5	0
		село	0	4,2	7,9	41,7	62,0	53,5	51,0	35,2	31,0
	3	город	0	0	3,3	12,3	31,5	54,3	69,1	88,5	100,0
		село	0	0	0	5,8	12,4	35,4	48,0	64,8	69,0
Р	0	город	95,8	91,0	41,3	16,4	3,8	3,1	0	0	0
		село	97,6	89,9	60,0	17,3	5,1	6,1	0	0	0
	1	город	4,2	9,0	51,3	54,4	23,1	9,4	1,8	0	0
		село	2,4	10,1	37,9	59,7	42,3	8,1	5,0	1,1	0
	2	город	0	0	7,3	27,7	56,1	36,2	36,4	7,7	20,0
		село	0	0	2,1	22,3	45,3	61,6	46,0	34,1	26,8
	3	город	0	0	0	1,5	16,9	51,2	61,8	92,3	75,0
		село	0	0	0	0,7	7,3	24,2	49,0	64,8	73,2
Ах	0	Город	00,0	99,3	68,7	50,3	9,2	3,9	0	0	0
		село	98,4	96,6	81,4	45,3	20,4	6,1	0	0	0
	1	город	0	0,7	31,3	37,9	37,7	15,0	3,6	0	0
		село	1,6	3,4	17,8	44,6	42,3	23,2	7,0	3,3	4,2
	2	город	0	10,8	46,9	52,8	60,0	3,8	25,0	3,8	25,0
		село	0	0	0,7	9,4	34,3	53,5	54,0	36,3	25,4
	3	город	0	0	0	1,0	6,2	28,4	36,4	92,4	75,0
		село	0	0	0	0,7	2,9	17,2	39,0	60,4	70,4
Ме	0	город	100,0	100,0	95,3	81,5	50,0	20,5	0	0	0
		село	100,0	100,0	97,8	82,0	37,2	16,2	4,0	0	0
	1	город	0	0	4,7	13,3	24,6	24,4	18,2	0	0
		село	0	0	2,2	15,8	54,0	47,5	19,0	6,1	0
	2	город	0	0	0	4,1	16,2	29,9	49,1	38,5	15,0
		село	0	0	0	2,2	8,8	30,3	63,0	60,4	45,0
	3	город			0	1,0	9,2	25,2	32,7	61,5	85,0
		село	0	0	0	0	0	6,1	14,0	33,0	55,0

Индивидуальное половое созревание, как по срокам начала, так и по длительности, у подростков может значительно варьировать. Развитие вторичных половых признаков приурочено к определенному паспортному возрасту и происходит в строгой последовательности, нарушение которой может свидетельствовать об отклонениях в нормальном ходе развития.

Последовательность появления вторичных половых признаков у всех обследованных школьников происходит соответственно физиологически установленной норме: у девочек - развитие молочных желез ($Ma_1 - 11,4 \pm 0,09$), оволосение на лобке ($P_1 - 12,1 \pm 0,08$), оволосение подмышечных впадин ($Ax_1 - 12,8 \pm 0,10$), появление менархе ($Me_1 - 13,6 \pm 0,08$); у мальчиков - оволосение на лобке ($P_1 - 12,8 \pm 0,08$), оволосение подмышечных впадин ($Ax_1 - 13,6 \pm 0,11$). У девочек признаки P и Ax начинают появляться раньше, чем у мальчиков на 7 и 10 месяцев соответственно, что характеризует более быстрое начало полового созревания современных мальчиков, т.к. соответственно физиологической норме установленная разница между полами в проявлении признаков – 1-2 года. Наряду с ускоренными темпами полового развития у старших подростков отмечается его задержка: например, среди 14-летних мальчиков имеют $P_0-16,8\%$, $P_1-18,4\%$, $P_2-55,2\%$, $P_3-9,6\%$; $Ax_0-26,4\%$, $Ax_1-21,6\%$, $Ax_2-48,0\%$, $Ax_3-4,0\%$; среди 15-летних мальчиков имеют $P_0-9,0\%$, $P_1-10,8\%$, $P_2-40,5\%$, $P_3-39,6\%$; $Ax_0-10,8\%$, $Ax_1-16,2\%$, $Ax_2-39,6\%$, $Ax_3-33,4\%$.

Уровень биологического возраста (рис.2) показывает, что большинство детей имеет соответствующее возрастно-половым показателям развитие (64,3 из города и 64,6% из сельской местности). Среди городских школьников на 5,6% меньше отстающих (17,1% и 23,7%) и на 7% больше опережающих (18,6% и 11,6%) свой паспортный возраст детей ($\chi^2=21,8$; $P=0,000$).

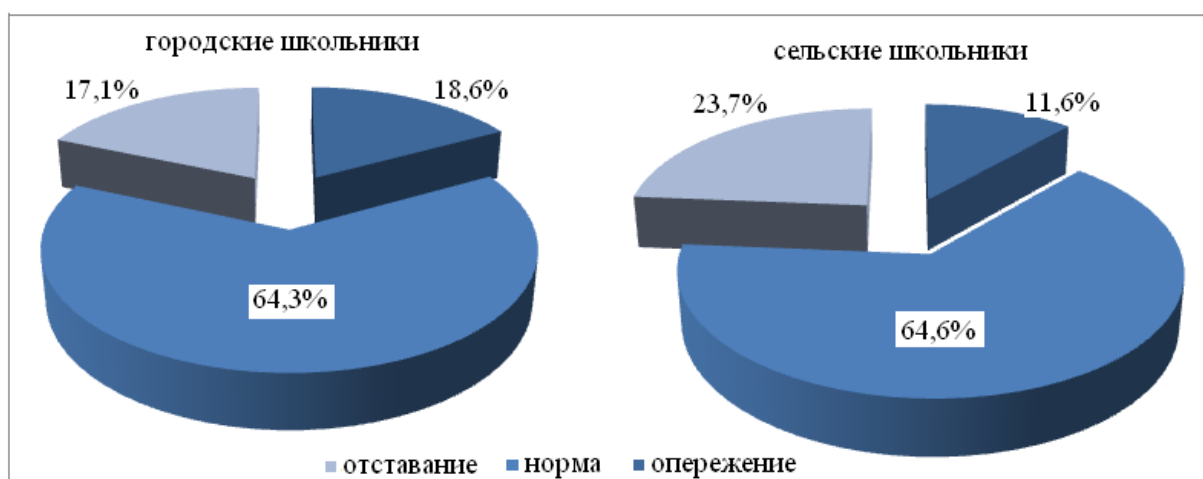


Рис.7.2. Уровень биологического возраста школьников г.Арзамаса и Арзамасского района

Темпы созревания детей и подростков одного паспортного возраста неодинаковы, что необходимо учитывать при консультировании по вопросам режима различных видов деятельности. Поэтому при комплексной оценке ФР большое значение имеет определение достигнутого уровня морфофункционального развития организма – биологического возраста.

Для оценки биологического возраста наиболее информативным показателем в 7-10 лет является количество постоянных зубов, а с момента начала полового созревания (10-12 лет) - выраженность вторичных половых признаков.

По количеству постоянных зубов городские дети имеют лучшие показатели не только относительно сельских, но и относительно возрастно-половых нормативов.

Рассчитанный средний возраст проявления вторичных половых признаков указывает их физиологически нормальный ход развития, с уточнением, что современные школьники отличаются по половому развитию высокой вариабельностью.

Уровень биологического возраста школьников показывает, что больше половины мальчиков и девочек имеют соответствующее возрастно-половым показателям развитие. В тоже время среди сельских мальчиков отмечается большее число детей с задержкой полового созревания. Средний возраст менархе – главный признак полового созревания городских и сельских девочек не имел существенных отличий.

8. ДИНАМИКА ВЕДУЩИХ КРИТЕРИЕВ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОЗРЕВАНИЯ (число постоянных зубов, половая формула) СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ (1968-2012 гг.)

Комплексная оценка физического развития школьников предусматривает определение БВ, т.е. достигнутого уровня морфофункционального развития индивида, определенного относительно сверстников (средних возрастно-половых нормативов). Необходимость определения БВ обусловлена тем, что индивидуальные темпы биологического созревания школьников неодинаковы. Учащийся, биологический возраст которого соответствует паспортному или опережает его, обычно успешен в освоении школьной программы. Значительная часть детей с замедленным уровнем биологического развития испытывает трудности при обучении в школе, особенно на начальной ступени. В ходе учебных занятий у них наблюдается выраженное снижение работоспособности и преждевременное утомление. У школьников с ускоренным биологическим развитием часто выявляются дисгармоничность роста и развития. Напряжение, которое дети с крайними вариантами биологического созревания испытывают при обучении, отражается в ухудшении показателей их здоровья.

Диагностика крайних вариантов развития при проведении регулярных медицинских профилактических осмотров у детей способствует раннему выявлению отклонений в развитии и диагностике ряда заболеваний. Поэтому, даже при отсутствии болезней, группа здоровья по комплексной оценке у ребенка с

крайними вариантами (отставание или опережение) определяется как вторая (II). Кроме того, знание биологического возраста ребенка обязательно при решении вопросов гигиенического, спортивного и т.д. нормирования различных видов деятельности.

У школьников с 6,5 до 10-12 лет информативным критерием биологического развития является определение числа постоянных зубов (ЧПЗ).

Изучение возрастно-половой изменчивости числа постоянных зубов у 751 мальчиков и 761 девочек Нижегородской области по данным 2011/12 гг. показало, что среднее ЧПЗ увеличивается на всем протяжении изучаемого возрастного ряда. Максимальный темп прорезывания отмечается как у мальчиков, так и у девочек в возрасте 7-8 и 11-12 лет (рис.8.1). По коэффициенту вариации установлена выраженная вариабельность числа постоянных зубов у мальчиков и девочек, особенно в возрасте 11-12 лет.

Выявлены достоверные гендерные различия ($p < 0,05$) у 7-9 и 12-летних школьников. Среднее число постоянных зубов у мальчиков ниже, что свидетельствует о более раннем прорезывании их у девочек (табл.8.1).

Таблица 8.1

Статистика ЧПЗ у сельских школьников 6,5 – 12,5 лет

Возраст, лет	Число постоянных зубов, $M \pm \sigma$				Р по полу
	N=757	Мальчики	N=761	Девочки	
7	131	$8,1 \pm 1,90$	138	$9,1 \pm 2,86$	$P=0,000$
8	115	$11,2 \pm 2,98$	100	$12,6 \pm 2,90$	$P=0,000$
9	139	$13,5 \pm 2,87$	125	$15,6 \pm 3,04$	$P=0,000$
10	111	$15,9 \pm 3,69$	119	$16,7 \pm 3,61$	$P=0,098$
11	138	$18,1 \pm 4,08$	140	$18,0 \pm 4,42$	$P=0,845$
12	123	$22,9 \pm 4,53$	139	$24,0 \pm 3,33$	$P=0,025$

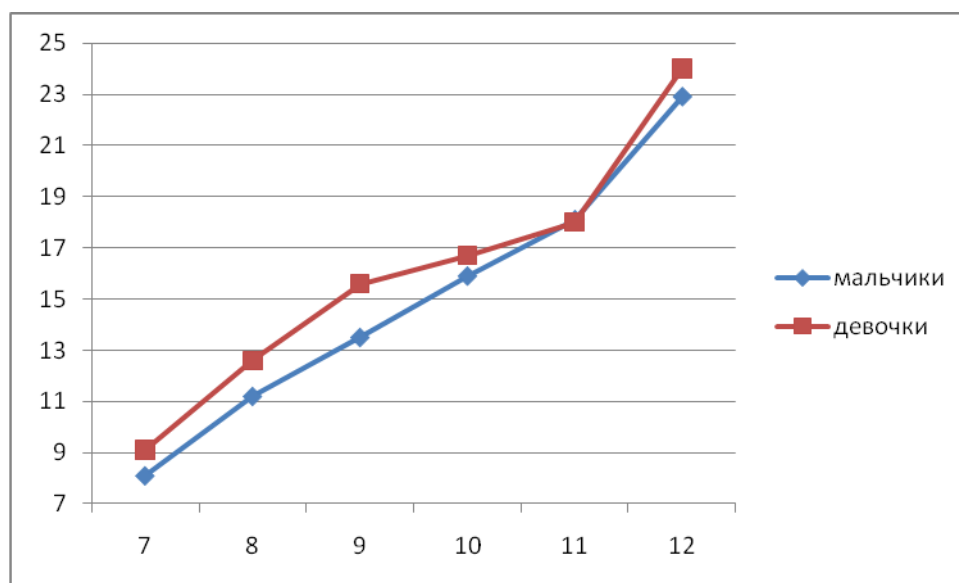


Рис. 8.1. Среднее число постоянных зубов у мальчиков и девочек 7-12 лет.

Исходя из практики принятия за возрастную норму ЧПЗ в диапазоне « $M \pm \sigma$ », представили стандарт определения БВ у сельских школьников этой возрастной группы до появления у них вторичных признаков полового созревания (табл.8.2). Отметим сходжение показателей со школьниками Н.Новгорода (Е.С.Богомолова, 2011) по обеим группам, как у мальчиков, так и девочек, при наличии незначительных расхождений.

Таблица 8.2

Число постоянных зубов у сельских школьников с вариантами биологического возраста

возраст, годы	Число постоянных зубов у сельских школьников с вариантами биологического возраста					
	Мальчики			Девочки		
	замед- ленное развитие	нормаль- ное развитие	опережаю- щее развитие	замед- ленное развитие	нормальное развитие	опережающее развитие
6,5	0 – 1	2 – 8 (2 – 8)	≥9	0 – 1	2 – 10 (2 – 10)	≥11
7	≤4	5 – 11 (6 – 11)	≥12	≤5	6 – 12 (8 – 12)	≥13
8	≤7	8 – 14 (8 – 13)	≥15	≤8	9 – 15 (10 – 14)	≥16
9	≤9	10 – 16 (10 – 15)	≥17	≤12	13 – 19 (12 – 16)	≥20
10	≤12	13 – 19 (12 – 20)	≥20	≤13	14 – 23 (12 и более)	≥24
11	≤13	14 – 22 (15 – 24)	≥23	≤14	≥15 (12)	
12	≤16	≥17 (21)		-		

Примечание: в скобках показатели ЧПЗ детей г.Нижний Новгород

К моменту начала полового созревания (10-12 лет) ведущую роль в диагностике биологического возраста приобретает уровень полового созревания, выражаемый половой формулой. Пубертат – завершающая стадия развития организма в начальном онтогенезе, в течение которой наряду с соматическим ростом и формированием всех органов и систем достигается репродуктивная зрелость. Связанные с этим изменения в организме подростка являются определяющими среди показателей биологической зрелости, а темповые характеристики роста, показатели морфологической зрелости костной ткани и т.д. приобретают второстепенное значение.

Анализ динамики показателей развития вторичных признаков полового созревания (у мальчиков сопоставимы только по признакам Р и Ах) у сельских школьников за последние 44 года (1968-2012) выявил ускорение выраженности их проявления, в большей степени выраженное у мальчиков (табл.8.3).

Таблица 8.3

Динамика показателей развития вторичных половых признаков
у сельских школьников

Воз- раст, лет	МАЛЬЧИКИ				ДЕВОЧКИ			
	1968 г		2012 г		1968 г		2012 г	
	ПФ	БПС	ПФ	БПС	ПФ	БПС	ПФ	БПС
9	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0 Ma_0 Me-$	0	$Ax_0 P_0 Ma_0 Me-$	0
10	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0 Ma_0 Me-$	0	$Ax_0 P_0 Ma_0 Me-$	0
11	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0 Ma_{0-1} Me-$	0-1,2	$Ax_0 P_{0-1} Ma_{0-1} Me-$	0-1,5
12	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_{0-1} Ma_1 Me-$	1,2-1,5	$Ax_1 P_{1-2} Ma_{1-3} Me-$	1,9-4,8
13	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_{0-1}$	0-1,1	$Ax_1 P_{1-2} Ma_{1-2} Me-$	1,9-3,4	$Ax_{1-2} P_{1-3} Ma_{1-3} Me_{\pm}$	1,9-5,3
14	$Ax_{0-1} P_1$	1,1-2,1	$Ax_{1-2} P_{1-2}$	2,1-4,2	$Ax_{1-2} P_{1-2} Ma_{2-3} Me_{\pm}$	3,1-5,0	$Ax_2 P_{2-3} Ma_{2-3} Me+$	3,8-5,3
15	$Ax_{1-2} P_{1-2}$	2,1-4,2	$Ax_2 P_{2-3}$	4,2-5,3	$Ax_2 P_{2-3} Ma_{2-3} Me+$	3,8-5,3	$Ax_{2-3} P_3 Ma_3 Me+$	5,3-5,7
16	$Ax_{1-2} P_{2-3}$	3,2-5,3	$Ax_{2-3} P_{2-3}$	4,2-6,3	$Ax_{2-3} P_{2-3} Ma_3 Me+$	4,0-5,7	$Ax_{2-3} P_3 Ma_3 Me+$	5,3-5,7
17	$Ax_{2-3} P_{2-3}$	4,2-6,3	$Ax_{2-3} P_{2-3}$	4,2-6,3	$Ax_{2-3} P_{2-3} Ma_3 Me+$	4,0-5,7	$Ax_{2-3} P_3 Ma_3 Me+$	5,3-5,7

Примечание: ПФ – половая формула; БПС – балл полового созревания.

Появление у мальчиков вторичных половых признаков (ВПП) сместилось на 1 год ранее (12 лет), а верхняя граница БПС (балл полового созревания) с 14 лет стала нижней (табл.8.3). Первые проявления ВПП у отдельных мальчиков отметили в 10 лет 5 месяц в виде оволосения на лобке.

У девочек нет смещения возраста появления ВПП, но диапазон балла половой зрелости стал шире за счет смещения его границ вправо (табл.8.3). Первые пубертатные изменения у девочек – развитие молочных желез отметили в 8 лет 11 месяцев.

Ведущим критерием полового созревания является возраст первой менструации (менархе), с появлением которой в организме девочек начинается циклическое функционирование системы гипоталамус-гипофиз-яичники, отражающее переломный момент в созревании организма. Средний возраст появления Ме у сельских девушек в 2011/12 гг. составил $13,4 \pm 0,85$ лет, наиболее раннее наступление менархе зафиксировано в 11 лет 2 месяца, позднее – в 15 лет 4 месяца. В период же 1967/68 гг. средний возраст Ме приходился на период 14-15 лет.

Последовательность возрастного появления вторичных половых признаков у сельских школьников следующая:

- у мальчиков - оволосение на лобке ($P_1 - 12,8 \pm 0,08$ лет), оволосение подмышечных впадин ($Ax_1 - 13,6 \pm 0,11$ лет). Наряду с ускоренными темпами полового развития у ряда подростков отметили его задержку: среди 14-

летних P_0 – установлен у 16,8%, P_1 – 18,4%, P_2 – 55,2%, P_3 – 9,6%; Ax_0 – 26,4%, Ax_1 – 21,6%, Ax_2 – 48,0%, Ax_3 – 4,0%; среди 15-летних P_0 – 9,0%, P_1 – 10,8%, P_2 – 40,5%, P_3 – 39,6%; Ax_0 – 10,8%, Ax_1 – 16,2%, Ax_2 – 39,6%, Ax_3 – 33,4%.

- у девочек - развитие молочных желез (Ma_1 - 11,4±0,09 лет), оволосение на лобке (P_1 - 12,1±0,08 лет), оволосение подмышечных впадин (Ax_1 - 12,8±0,10 лет). У девочек выраженность признаков P и Ax начинает появляться раньше, чем у мальчиков на 7 и 10 месяцев соответственно, что отличает их от городских школьников, для которых установленная разница от 1 до 2 лет (Е.С.Богомолова, 2011).

Развернутая оценка по полной половой формуле с использованием баллов полового созревания по методу Т.М.Максимовой показала, что развитие отдельных мальчиков начиналось в 11-летнем возрасте с развития щитовидного хряща гортани, изменения тембра голоса, оволосения лобка и подмышечных впадин, а в 12 лет начинало развиваться оволосение лица. Мужской тембр голоса и 3-4 стадии оволосения лобка у большинства мальчиков определяли к 16-17 годам. В 15 лет около половины мальчиков имели 3-4 стадии оволосения подмышечных впадин и 2 стадию развития щитовидного хряща гортани. Самый поздний из изучаемых признаков – оволосение лица: 1-2 стадии развития к 17 годам имела половина мальчиков. Средний возраст развития вторичных половых признаков у девочек подтверждает более раннее половое созревание девочек и составляет 11,4 – 13,4 г., у мальчиков – 12,8 – 15,1 г. по отдельным признакам (табл.8.4).

Таблица 8.4

Сроки появления вторичных половых признаков у мальчиков и девочек, годы

Признак	Возраст появления признака		Средний возраст	
	М	Д	М	Д
Развитие молочной железы – Ma	-	9	-	11,4
Оволосение лобка - P	11	10	12,8	12,1
Оволосение подмышечных впадин – Ax	11	10	13,6	12,8
Изменение тембра голоса - V	12	-	14,1	-
Рост щитовидного хряща – L	11	-	13,6	-
Оволосение лица - F	12	-	15,1	-
Становление менструальной функции – Me	-	11	-	13,4

По результатам проведенного анализа представили стандарты полового созревания для определения биологического возраста сельских школьников (табл. 8.5,8.6). Отметим фактическое сближение значений БПС у сельских школьников с городскими сверстниками.

Таблица 8.5

Стандарты полового развития сельских мальчиков

Возраст	ПФ нормального развития	Замедленное развитие	БПС нормального развития	Опережающее развитие
11 лет	от $V_0P_0L_0Ax_0F_0$ до $V_1P_1L_0Ax_0F_0$	0 - 1,8		>1,8
12 лет	от $V_0P_0L_0Ax_0F_0$ до $V_1P_1L_0Ax_1F_0$	0 - 2,8 (0 – 1,8)		>2,8
13 лет	от $V_1P_0L_0Ax_0F_0$ до $V_2P_2L_1Ax_2F_0$	<0,7	0,7 - 6,2 (0,7 – 6,3)	>6,2
14 лет	от $V_1P_1L_0Ax_0F_0$ до $V_2P_3L_2Ax_2F_1$	<1,8	1,8 - 9,5 (2,9 – 9,5)	>9,5
15 лет	от $V_1P_3L_1Ax_1F_0$ до $V_2P_5L_2Ax_3F_2$	<5,6	5,6 - 14,3 (5,7 – 14,3)	>14,3
16, 17 лет	от $V_2P_4L_2Ax_2F_1$ до $V_2P_5L_2Ax_4F_3$	<10,0	$\geq 10,0$ (10,6)	

Примечание: в скобках показатели БПС детей г.Нижний Новгород

Таблица 8.6

Стандарты полового развития сельских девочек

Возраст	ПФ нормального развития	Замедленное развитие	БПС нормального развития	Опережающее развитие
10 лет	от $M_0P_0Ax_0Me_0$ до $Ma_1P_1Ax_0Me_0$	0 - 1,5 (0 – 2,7)		>1,5
11 лет	от $M_1P_0Ax_0Me_0$ до $Ma_2P_1Ax_0Me_0$	<1,2	1,2 - 2,7 (1,2 – 2,7)	>2,7
12 лет	от $M_1P_0Ax_0Me_0$ до $Ma_2P_2Ax_2Me_1$	<1,2	1,2 - 5,9 (1,5 – 7,0)	>5,9
13 лет	от $M_2P_1Ax_0Me_0$ до $Ma_3P_2Ax_2Me_1$	<2,7	2,7 - 7,1 (3,0 – 11,6)	>7,1
14 лет	от $M_2P_2Ax_2Me_0$ до $Ma_3P_3Ax_3Me_2$	<3,8	$\geq 3,8$ (5,0)	
15 лет	от $M_2P_2Ax_2Me_1$ до $Ma_3P_3Ax_3Me_3$	<5,9	$\geq 5,9$ (11,6)	

Примечание: в скобках показатели БПС детей г.Нижний Новгород

Индивидуальное половое созревание, как по срокам начала, так и по длительности, у подростков может значительно варьировать. Развитие вторичных половых признаков соответствует определенному паспортному возрасту и происходит в строгой последовательности, нарушение которой может свидетельствовать об отклонениях в нормальном ходе развития и служит основой диагностики серьезных нейро-эндокринных нарушений. Сравнительный анализ позволяет говорить о сохранении последовательности появления вторичных половых признаков у девочек. У мальчиков выявлено изменение

последовательности появления признаков за счет более позднего развития щитовидного хряща гортани, который развивается после лобкового оволосения. Нарушение последовательности появления вторичных половых признаков у подростков требует внимания со стороны педиатров и эндокринологов для исключения патологических состояний, проявляющихся нарушением сроков полового созревания.

Полученные данные позволяют говорить о том, что выявленные возраст-но-половые закономерности полового созревания изученного контингента в целом типичны для современных сельских школьников. Поиск закономерностей изменений критериев биологической зрелости школьников осуществили с помощью метода ранговой корреляции Спирмена у школьников пубертатного возраста (мальчиков старше 10 лет и девочек старше 9 лет), (табл.8.7).

В системе показателей биологической зрелости установлена статистически значимая сильная прямая связь установлена между возрастом и признаками полового созревания у мальчиков ($r = 0,71-0,82$) и девочек ($r = 0,76-0,78$). Отдельные признаки половой зрелости у мальчиков и девочек оказались тесно сопряжены между собой, причем по ряду признаков отмечена связь, близкая к функциональной – V и P ($r = 0,88$), Ax и P ($r = 0,82$) у мальчиков, Ax и Ma у девочек ($r = 0,80$).

Таблица 8.7

Корреляционная матрица показателей половой и зубной зрелости у сельских школьников 2011/12 гг., R –коэффициент ранговой корреляции Спирмена

Показатели		Мальчики						
		B	ЧПЗ	Ma(V)	P	Ax	Mx (F)	Me (L)
Девочки	B		0,68	0,82	0,84	0,78	0,74	0,77
	ЧПЗ	0,69		0,59	0,63	0,54	0,48	0,56
	Ma(V)	0,75	0,62		0,87	0,81	0,78	0,83
	P	0,78	0,63	0,84		0,87	0,81	0,83
	Ax	0,79	0,61	0,82	0,87		0,81	0,78
	Mx (F)	0,78	0,58	0,76	0,79	0,78		0,73
	Me (L)	0,77	0,56	0,69	0,72	0,70	0,79	

Все коэффициенты корреляции достоверны при уровне значимости $p < 0,05$

Уровень биологического созревания сельских школьников за истекшие 45 лет статистически значимо вырос и имеет тенденцию к сближению к таковому для городских школьников на начало 21 века.

Современные сельские школьники Нижегородской области характеризуются высокой вариабельностью наступления стадии появления вторичных половых признаков и их выраженности.

Разработаны и представлены в виде стандартов дифференцированные критерии определения биологического возраста сельских школьников по числу постоянных зубов и выраженности вторичных признаков полового созревания.

Высокая сопряженность признаков половой зрелости мальчиков и девочек показывает, что при оценке биологического развития организма признаки следует рассматривать в совокупности с использованием балльной оценки.

9. СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ (соматотип, биологический возраст)

В целях выявления особенностей соотношения между формированием типа телосложения и скоростью онтогенеза у сельских школьников определяли у них уровень биологического развития и изучали распространенность типов телосложения, определяемую по совокупности соматоскопических показателей (метод В.Г.Штефко, Б.А.Островского в изложении С.С.Дарской). Учитывая формирование структуры типов телосложения с возрастом, в ходе исследования выявляли определенное количество школьников с признаками смежных типов телосложения, которых при анализе учитывали по признакам преобладающего типа (табл.9.1).

По частоте выявления на первом месте у мальчиков определен торакальный (30,6-52,3%), далее – мышечный (27,6%), астеноидный (17,0%), дигестивный (10,3%) и неопределенный (2,7%). Структура типов конституции изменялась с возрастом. В период максимального роста (13-15 лет) увеличивается процент детей с астеноидным типом, снижая показатели мышечных и дигестивных детей. Отмечается относительно высокое число мальчиков дигестивного типа, особенно в 10-11 и 16-17 лет.

У девочек преобладающим типом конституции также являлся торакальный (40,4-56,9%) во всех возрастных группах. Далее следовали мышечный (22,0%), астеноидный (14,8%), дигестивный (12,6%) и неопределенный (2,8%). Мышечный тип телосложения по распределению находился на втором месте у девочек в допубертатном периоде и во время завершения полового созревания. Во время ростового скачка (12-14 лет) вместе с торакальным преобладал астеноидный тип. Обращает внимание высокая доля девочек с дигестивным типом телосложения в возрасте 16-17 лет (16,8% и 17,0%), т.е. в конце полового созревания.

Таким образом, в ходе онтогенеза существенно меняется распределение детей по типам телосложения, которое отражает процессы морфофункционального развития и созревания организма. Неоднородность школьников по типам телосложения начинает проявляться с наступлением пубертатного периода.

Оценили внутригрупповые особенности биологического развития изучаемого контингента детей и подростков. Биологический возраст - это достигнутый уровень морфофункционального развития индивида, определенный относительно сверстников. Биологический возраст определяется совокупностью обменных, структурных, функциональных, регуляторных особенностей и приспособительных возможностей организма.

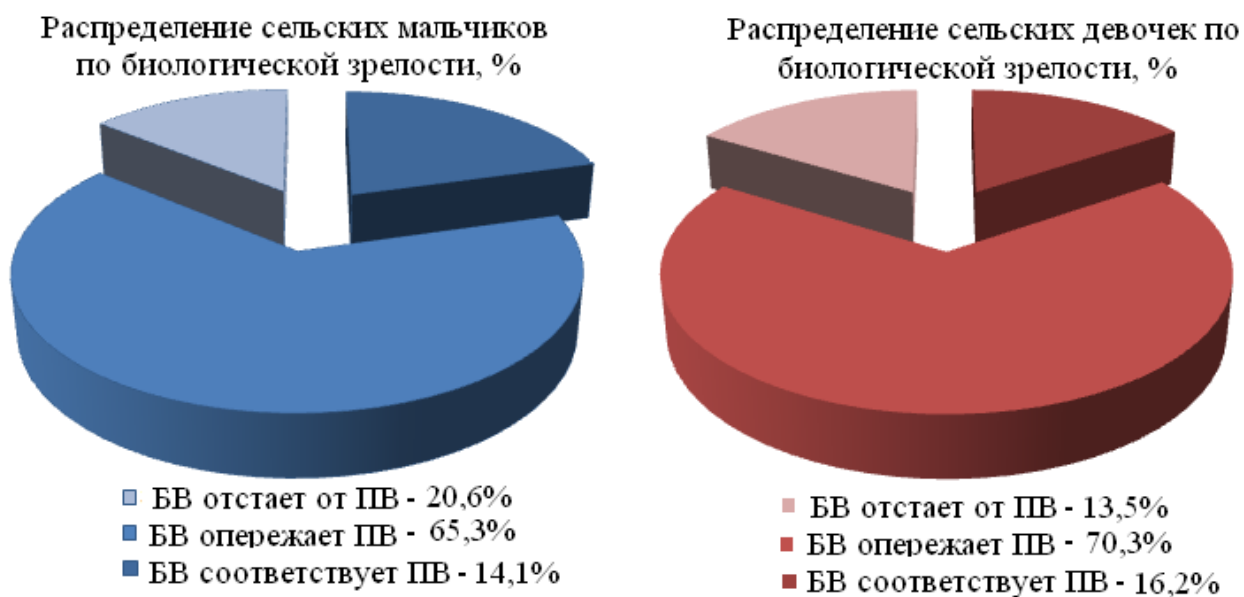
Таблица 9.1.

Распределение сельских школьников по типам телосложения (%)

Пол	Тип телосложения	Число детей n	Доля детей	Доля школьников по возрасту, лет (%)		
				1 возр. группа 7-10 лет	2 возр. группа 11-14 лет	3 возр. группа 15-17 лет
Мальчики	А	140	8,9	3,0	13,4	10,1
	Т	924	58,4	66,3	57,0	51,5
	М	332	21,0	18,2	18,2	27,0
	Д	139	8,8	8,3	8,8	9,3
	Н	46	2,9	4,1	2,5	2,0
	всего	1581	100	$\chi^2 = 60,99$, cc = 8, P = 0,000		
Девочки	А	126	7,6	3,2	10,0	9,3
	Т	1060	64,3	68,1	65,1	59,6
	М	277	16,8	17,6	14,7	18,4
	Д	148	9,0	8,0	8,2	10,8
	Н	38	2,3	3,1	2,0	1,9
	всего	1649	100	$\chi^2 = 29,98$, cc = 8, P = 0,0002		
Все дети	А	266	8,2	3,1	11,6	9,7
	Т	1984	61,4	67,2	61,2	55,7
	М	609	18,8	17,9	16,4	22,5
	Д	287	8,9	8,2	8,5	10,1
	Н	84	2,6	3,6	2,3	2,0
	всего	3230	100	$\chi^2 = 83,68$, cc = 8, P = 0,000		

Во всех возрастно-половых группах отмечена неоднородность по уровню биологического созревания. У большинства мальчиков и девочек (65,3% и 70,3%) биологический возраст соответствовал паспортному, отставание зафиксировано у 20,6% мальчиков и 13,5% девочек, опережение паспортного возраста – у 14,1% и 16,2% соответственно (рис.9.1).

По скорости возрастного созревания выявили существенные гендерные особенности ($p=0,000$). Во всех возрастно-половых группах доля мальчиков, биологический возраст которых отстает от паспортного, больше таковой у девочек. Учитывая более позднее завершение процессов созревания у мальчиков, в 15-17-летнем возрасте количество мальчиков с отстающим вариантом развития значительно выше. Доля мальчиков с опережающим вариантом развития во всех возрастных группах ниже доли девочек с данным вариантом развития.



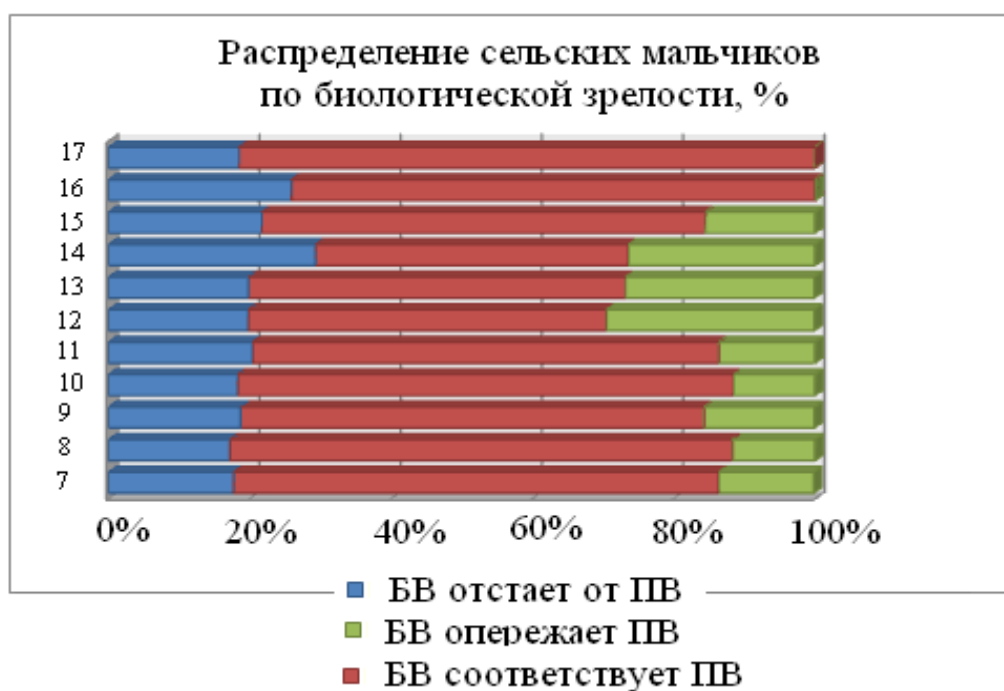
$$\chi^2 = 29,30, \text{ cc} = 2, p = 0,0000$$

Рис.9.1. Распределение сельских школьников по уровню биологического созревания (%).

Таблица 9.2.

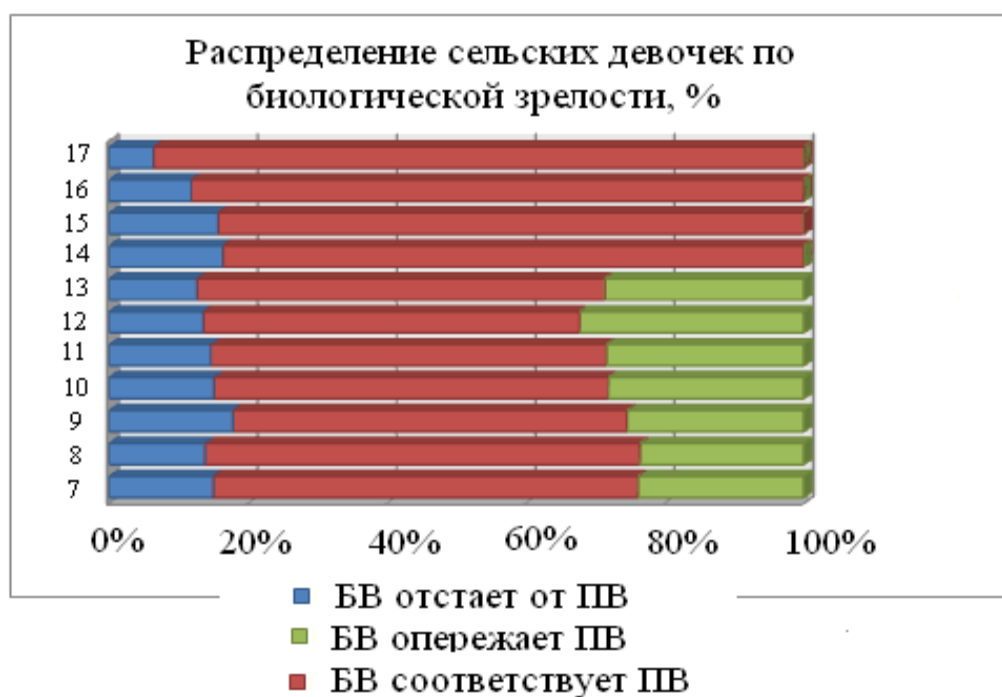
Уровень биологического развития сельских школьников

Возраст	мальчики				девочки			
	N	1	2	3	N	1	2	3
7	112	15,2	71,4	13,4	114	14,9	62,3	22,8
8	129	11,6	73,6	14,7	123	12,2	63,4	24,4
9	161	16,2	67,1	16,8	147	18,4	57,1	24,5
10	131	17,6	71,0	11,5	139	16,6	56,8	26,6
11	147	18,4	66,7	15,0	152	15,1	55,3	29,6
12	137	17,5	59,1	23,4	156	13,5	64,7	21,8
13	131	20,0	61,8	18,3	150	17,3	62,7	20,0
14	140	25,0	52,9	22,1	141	16,3	83,7	-
15	129	19,4	63,6	17,0	146	17,1	81,9	-
16	131	25,9	74,1	-	161	13,0	87,0	-
17	233	16,4	83,6	-	220	5,9	94,1	-
всего	1581	18,3	68,6	13,1	1649	14,2	71,2	14,6



$$\chi^2 = 142,40, \text{cc} = 20, p = 0,0000$$

Рис.9.2 Распределение сельских мальчиков по биологической зрелости, %



$$\chi^2 = 254,12, \text{cc} = 20, p = 0,0000$$

Рис.9.3 Распределение сельских девочек по биологической зрелости, %

Таким образом, большинство детей и подростков имеет средний темп развития, среди крайних вариантов чаще регистрируется у мальчиков отстающий темп созревания: у девочек - опережающий. Пубертатный возраст, связанный с нейрогормональной перестройкой организма и началом функционирования половой системы, сопровождается выраженным расслоением детей и подростков по крайним вариантам развития, увеличивается неоднородность сельских школьников по биологическому созреванию.

Для определения соотношений типологии телосложения и уровня биологического развития изучена встречаемость типов телосложения у мальчиков и девочек с разным уровнем биологического созревания (табл.9.3) в 3-х возрастных группах.

Таблица 9.3.

Типы телосложения
у сельских мальчиков разного уровня биологической зрелости, %

Возраст	Уровень созревания	К-во детей	Распределение по УБР	Тип телосложения				
				А	Т	М	Д	Н
7-10	1	82	15,4	3,7	78,0	8,5	3,7	6,1
	2	376	70,4	2,9	66,2	17,6	8,7	4,5
	3	76	14,2	2,6	53,9	32,9	10,5	-
	Всего	534	100	3,0	66,3	18,4	8,2	4,1
	Статистика			$\chi^2 = 23,57$, cc = 8, P = 0,027				
11-14	1	111	20,0	34,2	52,3	7,2	4,5	1,8
	2	334	60,3	10,5	62,0	16,8	9,0	1,8
	3	109	19,7	0,9	46,8	33,9	12,8	5,5
	Всего	554	100	13,4	57,0	18,2	8,8	2,5
	Статистика			$\chi^2 = 86,46$, cc = 8, p = 0,000				
15-17	1	97	19,7	21,6	54,6	20,6	3,1	-
	2	374	75,9	7,7	50,8	28,1	10,7	2,7
	3	22	4,4	-	50,0	36,4	13,6	-
	Всего	493	100	10,1	51,5	27,0	9,3	2,0
	Статистика			$\chi^2 = 27,98$, cc = 8, p = 0,0005				
7-17	1	290	18,3	21,4	60,3	12,1	3,8	2,4
	2	1084	68,6	6,9	59,6	20,9	9,5	3,0
	3	207	13,1	1,4	49,8	33,8	12,1	2,9
	Всего	1581	100	8,9	58,4	21,0	8,8	2,9
	Статистика			$\chi^2 = 110,80$, cc = 8, p = 0,000				

Примечание:

1 – БВ отстает от паспортного, 2 – БВ соответствует паспортному, 3 – БВ опережает паспортный.

А – астеноидный, Т – торакальный, М – мышечный, Д – дигестивный, Н – неопределенный.

Для мальчиков, биологический возраст которых отстает от паспортного, типичным является торакальный тип телосложения, достаточно часто, особенно в период максимальных ростовых процессов (24,8%), встречается астеноидный соматотип. Среди обследованных, в большей степени в пубертатном возрасте, были выявлены мальчики, у которых отставание в биологическом развитии сочеталось с ожирением и дигестивным соматотипом.

От 4/5 (в допубертатном возрасте) до половины мальчиков (в периоде завершения ростовых процессов) с торакальным соматотипом имели биологический возраст, соответствующий паспортному. Для мальчиков с опережающим вариантом развития, особенно в периоде завершения роста (16-17 лет) был типичен торакальный и мышечный тип телосложения. У мальчиков данного варианта созревания в допубертатном и пубертатном возрасте достаточно часто встречался дигестивный соматотип.

Выявленные у мальчиков соотношения между уровнем биологического созревания и типами телосложения характерны и для девочек (табл.9.4).

Отмечена тенденция к ускоренному развитию девочек дигестивного типа и более выраженная, чем у мальчиков, тенденция к замедленному биологическому развитию у девочек астеноидного типа, особенно в возрастной группе 12-15 лет.

Таким образом, скорость возрастного созревания и типология телосложения – тесно связанные характеристики растущего организма. В ходе онтогенеза существенно меняется распределение детей разных уровней биологической зрелости по типологии телосложения. Увеличивающаяся в пубертатном возрасте неоднородность школьников по биологическому созреванию сопровождается возрастанием доли детей с астеноидным и дигестивным соматотипами, образующих группы с крайними вариантами развития.

Таблица 9.4

Типы телосложения у сельских девочек разного уровня биологической зрелости, %

Возраст	Уровень созревания	К-во детей	Распределение по УБР	Тип телосложения				
				А	Т	М	Д	Н
7-10	1	82	15,7	11,0	74,4	7,3	-	7,3
	2	312	59,7	2,6	68,9	19,6	6,4	2,6
	3	129	24,6	-	62,0	19,4	17,0	1,5
	Всего	523	100	3,3	68,1	17,6	8,0	3,1
	Статистика			$\chi^2 = 53,50$, $cc = 8$, $p = 0,000$				
11-14	1	93	15,5	33,3	52,7	5,4	7,5	1,1
	2	397	66,3	6,6	71,0	12,8	7,6	2,0
	3	109	18,2	2,7	54,1	29,4	11,0	2,7
	Всего	599	100	20,8	48,7	16,7	10,9	2,9
	Статистика			$\chi^2 = 91,73$, $cc = 8$, $p = 0,000$				
15-17	1	59	11,2	23,7	57,6	8,5	8,5	1,7
	2	468	88,8	7,5	60,1	19,3	11,2	1,9
	3	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	527	100	9,3	59,6	18,4	10,8	1,9
	Статистика			$\chi^2 = 27,47$, $cc = 4$, $p = 0,0006$				
7-17	1	234	14,2	23,1	61,5	6,8	5,1	3,4
	2	1175	71,3	5,9	66,1	17,2	8,7	2,1
	3	240	14,5	1,3	57,9	24,6	14,2	2,1
	Всего	1649	100	7,6	64,3	16,8	9,0	2,3
	Статистика			$\chi^2 = 128,25$, $cc = 8$, $p = 0,008$				

Примечание:

1 – БВ отстает от паспортного, 2 – БВ соответствует паспортному, 3 – БВ опережает паспортный.

А – астеноидный, Т – торакальный, М – мышечный, Д – дигестивный, Н – неопределенный.

В период роста и созревания организма до 15 лет формируется принадлежность ребенка к определенному типу телосложения и в этот период ведущая роль в оценке темпа развития принадлежит морфологическому созреванию. В период завершения ростовых процессов, когда темп созревания теряет свою информативность и заканчивается формирование типовой принадлежности, тип телосложения может использоваться как индикатор биологической зрелости организма.

Таблица 9.5

Типы телосложения
у сельских школьников
разного уровня биологической зрелости, %

Возраст	Уровень созревания	К-во детей	Распреде- ление по УБР	Тип телосложения				
				А	Т	М	Д	Н
7-10	1	164	15,5	7,3	76,2	7,9	1,8	6,7
	2	688	65,1	2,8	67,4	18,5	7,7	3,6
	3	205	19,4	1,0	59,0	24,4	14,6	1,0
	Всего	1057	100	3,1	67,2	18,0	8,1	3,6
	Статистика			$\chi^2 = 57,73$, cc = 8, p = 0,000				
11-14	1	204	17,7	33,8	52,5	6,4	5,9	1,5
	2	731	63,4	8,3	66,9	14,6	8,2	1,9
	3	218	18,9	1,8	50,5	31,6	11,9	4,1
	Всего	1153	100	11,6	61,2	16,4	8,5	2,2
	Статистика			$\chi^2 = 175,66$, cc = 8, p = 0,000				
15-17	1	156	15,3	22,4	55,8	16,0	5,1	0,6
	2	840	82,4	7,6	56,0	23,2	11,0	2,3
	3	24	2,3	-	45,8	41,7	12,5	-
	Всего	1020	100	9,7	55,7	22,6	10,1	1,9
	Статистика			$\chi^2 = 46,38$, cc = 4, p = 0,0000				
7-17	1	524	16,2	22,1	60,9	9,7	4,4	2,8
	2	2259	69,9	6,4	63,0	19,0	9,1	2,6
	3	447	13,8	1,3	54,1	28,9	13,2	2,5
	Всего	3230	100	8,2	61,4	18,8	8,9	2,6
	Статистика			$\chi^2 = 231,49$, cc = 8, p = 0,000				

Примечание:

1 – БВ отстает от паспортного, 2 – БВ соответствует паспортному, 3 – БВ опережает паспортный.

А – астеноидный, Т – торакальный, М – мышечный, Д – дигестивный, Н – неопределенный.

Для определения соотношений типологии телосложения и группы физического развития изучена встречаемость типов телосложения у сельских школьников с различным уровнем физических показателей (табл.9.6, 9.7) в 3-х возрастных группах.

Таблица 9.6

Типы телосложения
у сельских мальчиков разных групп физического развития, %

Возраст, лет	Группы ФР	Число детей	Распределение по группы ФР, %	Тип телосложения, %				
				А	Т	М	Д	Н
7-10	1 (НФР)	405	75,8	1,9	77,5	17,5	-	3,0
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	19	3,6	10,5	84,2	-	-	5,3
	3 (ИМТ)	51	9,5	-	-	21,6	74,5	3,9
	4 (НД)	14	2,6	-	-	57,1	14,3	28,6
	5 (ВД)	45	8,4	13,3	53,3	17,8	8,9	6,7
	Всего	534	100	3,0	66,3	18,3	8,2	4,1
Статистика				$\chi^2 = 421,09$, cc = 16, p = 0,0000				
11-14	1 (НФР)	413	74,5	11,4	71,4	16,0	-	1,2
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	25	4,5	60,0	40,0	-	-	-
	3 (ИМТ)	76	13,7	-	-	32,9	60,5	6,6
	4 (НД)	7	1,3	-	-	85,7	-	14,3
	5 (ВД)	33	6,0	36,4	33,3	12,1	9,1	9,1
	Всего	554	100	13,4	57,0	18,2	8,8	2,5
Статистика				$\chi^2 = 452,50$, cc = 16, p = 0,0000				
15-17	1 (НФР)	350	70,1	5,4	65,1	28,0	-	1,4
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	35	7,1	62,9	37,1	-	-	-
	3 (ИМТ)	58	11,8	-	-	31,0	63,8	5,2
	4 (НД)	14	2,8	-	7,1	64,3	14,3	14,3
	5 (ВД)	36	7,3	25,0	33,3	22,2	19,4	-
	Всего	493	100	10,1	51,5	27,0	9,3	2,0
Статистика				$\chi^2 = 427,59$, cc = 16, p = 0,0000				
7-17	1 (НФР)	1168	73,9	6,3	71,7	20,1	-	1,9
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	79	5,0	49,4	49,4	-	-	1,2
	3 (ИМТ)	185	11,7	-	-	29,2	65,4	5,4
	4 (НД)	35	2,2	-	2,9	65,7	11,4	20,0
	5 (ВД)	114	7,2	23,7	41,2	17,5	12,3	5,3
	Всего	1581	100	8,9	58,4	21,0	8,8	2,9
Статистика				$\chi^2 = 1260,05$, cc = 16, p = 0,0000				

Примечание: 1 – НМТ – недостаточная масса тела, 2 – НФР нормальное физическое развитие, 3 – ИМТ – избыточная масса тела, 4 – НД низкая длина тела, 5 – ВД – высокая длина тела. А – астеноидный, Т – торакальный, М – мышечный, Д – дигестивный, Н – неопределенный.

Таблица 9.7

Типы телосложения
у сельских девочек разных групп физического развития, %

Возраст, лет	Группы ФР	Число детей	Распределение по группам ФР, %	Тип телосложения, %				
				А	Т	М	Д	Н
7-10	1 (НФР)	408	78,0	1,2	79,2	17,4	-	2,2
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	26	5,0	23,1	73,1	-	-	3,8
	3 (ИМТ)	51	9,7	-	-	25,5	70,6	3,9
	4 (НД)	10	1,9	-	-	30,0	30,0	40,0
	5 (ВД)	28	5,4	21,4	50,0	17,9	10,7	-
	Всего	523	100	3,2	68,1	17,6	8,0	3,1
Статистика				$\chi^2 = 460,90$, cc = 16, p = 0,0000				
11-14	1 (НФР)	456	76,1	6,6	80,9	11,6	-	0,9
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	28	4,7	71,4	28,6	-	-	-
	3 (ИМТ)	71	11,8	-	-	31,0	64,8	4,2
	4 (НД)	12	2,0	-	8,3	75,1	8,3	8,3
	5 (ВД)	32	5,3	31,2	37,5	12,5	6,2	12,5
	Всего	599	100	10,0	65,1	14,7	8,2	2,0
Статистика				$\chi^2 = 605,44$, cc = 16, p = 0,0000				
15-17	1 (НФР)	381	72,3	3,7	74,0	21,8	-	0,5
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	45	8,5	55,6	42,2	-	-	2,2
	3 (ИМТ)	57	10,8	-	-	10,5	84,2	5,3
	4 (НД)	14	2,7	-	7,1	35,7	35,7	21,4
	5 (ВД)	30	5,7	33,3	40,0	10,0	13,3	3,4
	Всего	527	100	9,3	59,6	18,4	10,8	1,9
Статистика				$\chi^2 = 589,55$, cc = 16, p = 0,0000				
7-17	1 (НФР)	1245	75,5	3,9	78,2	16,6	-	1,2
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	99	6,0	51,5	46,5	-	-	2,0
	3 (ИМТ)	179	10,9	-	-	22,9	72,6	4,5
	4 (НД)	36	2,2	-	5,6	47,2	25,0	22,2
	5 (ВД)	90	5,5	28,9	42,2	13,3	10,0	5,6
	Всего	1649	100	7,6	64,3	16,8	9,0	2,3
Статистика				$\chi^2 = 1581,62$, cc = 16, p = 0,0000				

Примечание: 1 – НМТ – недостаточная масса тела, 2 – НФР нормальное физическое развитие, 3 – ИМТ – избыточная масса тела, 4 – НД низкая длина тела, 5 – ВД – высокая длина тела. А – астеноидный, Т – торакальный, М – мышечный, Д – дигестивный, Н – неопределенный.

Таблица 9.8

Типы телосложения
у сельских школьников разных групп физического развития, %

Возраст, лет	Группы ФР	Число детей	Распределение по группы ФР, %	Тип телосложения, %				
				А	Т	М	Д	Н
7-10	1 (НФР)	813	76,9	1,6	78,4	17,5	-	2,5
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	45	4,3	17,8	77,8	-	-	4,4
	3 (ИМТ)	102	9,7	-	-	23,5	72,6	3,9
	4 (НД)	24	2,3	-	-	45,8	20,8	33,3
	5 (ВД)	73	6,9	16,4	52,0	17,8	9,6	4,1
	Всего	1057	100	3,1	67,2	18,0	8,1	3,6
	Статистика			$\chi^2 = 862,14$, cc = 16, p = 0,0000				
11-14	1 (НФР)	869	75,4	8,9	76,4	13,7	-	1,0
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	53	4,6	66,0	34,0	-	-	-
	3 (ИМТ)	147	12,7	-	-	32,0	62,6	5,4
	4 (НД)	19	1,7	-	5,3	79,0	5,3	10,5
	5 (ВД)	65	5,6	33,8	35,4	12,3	7,7	10,8
	Всего	1153	100	11,6	61,2	16,4	8,5	2,2
	Статистика			$\chi^2 = 1038,72$, cc = 16, p = 0,0000				
15-17	1 (НФР)	731	71,7	4,5	69,8	24,8	-	1,0
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	80	7,8	58,8	40,0	-	-	1,2
	3 (ИМТ)	115	11,3	-	-	20,9	73,9	5,2
	4 (НД)	28	2,7	-	7,2	50,0	25,0	17,8
	5 (ВД)	66	6,5	28,8	36,4	16,7	16,7	1,5
	Всего	1020	100	9,7	55,7	22,6	10,1	1,9
	Статистика			$\chi^2 = 998,19$, cc = 16, p = 0,0000				
7-17	1 (НФР)	2413	74,7	5,1	75,1	18,3	-	1,5
	Отклонения в ФР:							
	2 (НМТ)	178	5,5	50,6	47,7	-	-	1,7
	3 (ИМТ)	364	11,3	-	-	26,1	69,0	5,0
	4 (НД)	71	2,2	-	4,2	56,3	18,3	21,1
	5 (ВД)	204	6,3	26,0	41,7	15,7	11,3	5,4
	Всего	3230	100	8,2	61,4	18,8	8,9	2,6
	Статистика			$\chi^2 = 2816,22$, cc = 16, p = 0,0000				

Примечание: 1 – НМТ – недостаточная масса тела, 2 – НФР нормальное физическое развитие, 3 – ИМТ – избыточная масса тела, 4 – НД низкая длина тела, 5 – ВД – высокая длина тела. А – астеноидный, Т – торакальный, М – мышечный, Д – дигестивный, Н – неопределенный.

Нормальное физическое развитие сельских мальчиков (табл.9.6) отмечено во всех возрастных группах с тенденцией возрастного снижения (51,5-66,3%) с преобладанием среди них торакального и мышечного типа телосложения. В группу детей НМТ попали представители астеноидного и торакального типов, а в группу ИМТ – мышечного и дигестивного. Большую часть школьников ВД составили дети астеноидного телосложения, а НД – мышечного и дигестивного типа. Наибольшая доля детей неопределенного СТ определена в младшей возрастной группе детей с НД, а в старшей – с ИМТ. Выявленные у мальчиков соотношения между группами ФР и типами телосложения характерны и для девочек (табл.9.7).

Сравнительный анализ распределения соматотипов среди сельских школьников (табл.9.9) с аналогичными исследованиями среди городских детей показал значительное преобладание среди мальчиков и девочек сельской местности представителей мышечного типа телосложения и незначительное отставание по численности торакальных детей. Среди сельских школьников отмечена большая доля детей с дигестивным соматотипом, также среди них больше мальчиков астеноидов, чем в городе, а девочек наоборот, меньше.

Таблица 9.9

Особенности соматотипирования городских и сельских школьников, %

пол	Территориальная принадлежность	Количество детей	Тип телосложения				
			А	Т	М	Д	Н
мальчики	1	2293	6,4	72,0	11,9	7,1	2,5
	2	1581	8,9	58,4	21,0	8,8	2,9
	Статистика $\chi^2 = 87,65$, $cc = 4$, $p = 0,0000$						
девочки	1	2515	9,4	69,0	9,6	8,2	3,7
	2	1649	7,6	64,3	16,8	9,0	2,3
	Статистика $\chi^2 = 55,56$, $cc = 4$, $p = 0,0000$						

Примечание:

1 – школьники г.Н.Новгорода, 2010 г., 2 – школьники Нижегородской области, 2012 г.

А – астеноидный, Т – торакальный, М – мышечный, Д – дигестивный, Н – неопределенный.

Таким образом, в ходе исследования подтверждены констатации об индивидуальном развитии и существенном изменении распределений детей разных уровней биологической зрелости по типологии телосложения.

У сельских детей во всех возрастно-половых группах отмечена неоднородность по уровню биологического созревания. Показано проявление левостороннего распределения паспортного возраста относительно биологического; у мальчиков в постпубертатном периоде их количество значительно выше с устойчивыми признаками астеноидного соматотипирования. Преобладание мышечного типа телосложения по распределению находится на втором месте после торакального у девочек в как предпубертатном так и пубертатном периоде; ростовой скачок (12-14 лет) сопровождается преобладанием торакального и астеноидного типов, а девочки в начале юношеского периода показывают тенденции дигестивным типом телосложения. Так же дети с опережающим

вариантом развития показывали характерность мышечного и дигестивным соматотипов.

Внутригрупповые особенности, выявленные по соотношению СТ и групп ФР свидетельствует о сохранении возрастных онтогенетических закономерностей физического развития сельских школьников Нижегородской области в современных социально-экономических условиях, обусловленные также территориальной принадлежностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У сельских детей выявлены существенные эпохальные изменения морфофункциональных показателей: увеличение длины и массы тела, окружности грудной клетки и жизненной емкости легких, что является благоприятным признаком статуса физического развития. Определено снижение в некоторых возрастных группах мышечной силы кистей рук, повышение значений диастолического давления, что может расцениваться как негативная тенденция снижения адаптационных возможностей.

По уровню и структуре физического развития сельские школьники отличаются от городских, центильное распределение их показателей имеет левостороннее смещение по росту, а по массе, жизненной емкости и динамометрии – правостороннее, обосновывая тем самым непараметрическое представление градаций нормативов роста и развития школьников.

У сельских школьников за последние 44 года выявлено ускорение полового развития на 1-2 года. У мальчиков изменилась последовательность появления вторичных половых признаков за счет более позднего развития щитовидного хряща гортани, который развивается после лобкового оволосения. Произошло фактическое сближение значений балла полового созревания у сельских школьников с городскими сверстниками.

В ходе онтогенеза существенно меняется распределение детей разных уровней биологической зрелости по типологии телосложения. Увеличивающаяся в пубертатном возрасте неоднородность школьников по биологическому созреванию сопровождается возрастанием доли детей с астеноидным и дигестивным соматотипами, образующих группы с крайними вариантами развития

На фоне сохранения возрастных онтогенетических закономерностей ростовых процессов у сельских детей выявлены изменения морфофункциональных показателей: современных школьников сельской местности характеризует существенное снижение мышечной силы кистей рук, склонность к артериальной дистонии, тахикардии, что может расцениваться как негативные тенденции.

Анализ тенденций эпохальной динамики ростовых процессов сельских школьников позволил выделить три основных этапа изменений показателей

физического развития. Первый охватывает период восстановления народного хозяйства после войны, когда были отмечены низкие показатели средних ДТ, МТ и ОГК детей, связанные с неблагоприятными материальными условиями жизни, условиями быта, питания, психическими травмами во время Великой Отечественной войны. Второй этап начался после окончания войны, характеризовался ростом показателей размеров тела и, как результат, в 1971 г. во всех возрастно-половых группах показатели ДТ, МТ и ОГК превысили данные послевоенных лет. С 1971 г отмечалось увеличение тотальных размеров тела у мальчиков и девочек всех возрастных групп, связанное со стабилизацией и улучшением социально-гигиенических условий жизни населения. Максимальные темпы увеличения ДТ, МТ и ОГК отмечены в период 1971–2012 гг. ДТ школьников увеличилась, но темпы прироста значительно снизились. В период 1971–2012 гг. МТ существенно увеличивалась у сельских мальчиков и девочек в большинстве возрастных групп. Выявленные тенденции отражают глобальные эпохальные процессы роста и развития, происходящие на современном этапе развития.

Особенности морфофункциональной адаптации сельских школьников начала XXI века характеризуются снижением содружественности изменений показателей физического развития детей и подростков, что обусловлено увеличением числа факторов риска и изменением их соотношения, разнонаправлено влияющих на рост и развитие подрастающего поколения.

Динамическое слежение за физическим развитием детского населения позволяет выявлять и оценивать изменения, происходящие в антропометрии и физиологии человека. Выявленные тенденции в физическом развитии сельских школьников и особенности морфофункционального статуса детей и подростков служат основанием для разработки методологически обоснованного критерия оценки – стандарта физического развития и своевременного его обновления.

Выявляемые при антропометрических скринингах отклонения в уровне физического развития могут скрывать в себе различного рода функциональные пограничные состояния и заболевания, поэтому своевременное выявление отклонений в физическом развитии с использованием современных, адекватных стандартов способствуют правильному оцениванию, а следовательно, сохранению и укреплению здоровья детей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анохина, Ж.А. Особенности физического развития городских и сельских подростков / Ж.А.Анохина, А.Н.Корденко, М.А.Малютина // материалы международной конференции «Физиология развития человека». – М.: Вердана, 2009. – С.8-9.
2. Апанасенко, Г.Л. Охрана здоровья здоровых: некоторые проблемы теории и практики /Г.Л.Апанасенко // Валеология: диагностика, средства и практика обеспечения здоровья. - СПб.: Наука, 1993. - С. 49.
3. Аршавский, И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И.А.Аршавский. - М.: Наука, 1982. – 270 с.
4. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М.Баевский. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.
5. Бакасов, С.С. Состояние здоровья, календарный и паспортный возраст школьников в сельской местности//Автореферат дисс.... канд. мед. наук. -М., 1984.- 24с.
6. Баранов, А.А. Государственная политика в области охраны здоровья детей: вопросы теории и практика. Серия «Социальная педиатрия» / А.А.Баранов, Ю.Е.Лапин. – М.: Союз педиатров России, 2009. – 188 с.
7. Бахрах, И.И. Исследование и оценка биологического возраста детей и подростков / И.И.Бахрах, Р.Н.Дорохов // Детская спортивная медицина.-М.: Медицина, 1980.-С.165-171.
8. Башкиров, П.Н. Учение о физическом развитии человека / П.Н.Башкиров. – М.: Изд-во МГУ, 1962. - 339 с.
9. Безруких, М.М. Возрастная физиология: (физиология развития ребенка) / М.М.Безруких, В.Д.Сонькин, Д.А.Фарбер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 416 с.
- 10.Беляева Г.Г. Комплексная оценка физического развития детей и подростков сельской местности//Советское здравоохранение. - 1977. - N 9. - С.40-44.
- 11.Богомолова, Е.С. Оценка физического развития детей и подростков с использованием стандартов разного территориального уровня / Е.С.Богомолова, Ю.Г.Кузмичев, С.А.Чекалова // Материалы X Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. - М., 2007. - С. 474-478.
- 12.Богомолова, Е.С. Гигиеническое обоснование мониторинга роста и развития школьников в системе «здоровье – среда обитания»: дис...докт. мед. наук: 14.02.01 / Богомолова Елена Сергеевна. – Н. Новгород, 2010. – 304 с.
- 13.Боярский, А.П. Физическое развитие детей и подростков и методы его изучения. Учебно-методическое пособие / А.П.Боярский. – Свердловск, изд. Медицинского института, 1963. - 73 с.
- 14.Бунак, В.В. Антропометрия / В.В.Бунак. - М.: Учпедгиз, 1941. - 367 с.
- 15.ВОЗ. Исполнительный комитет. 88 сессия: резолюции и решения, при-

- ложения, протоколы заседаний. - М., 1992.
16. Воронцов И.М. Закономерности физического развития детей и методы его оценки / И.М.Воронцов. - Л., 1986. - 56 с.
 17. Властовский В.Г. Акцелерация роста и развития детей. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. - 279 с.
 18. Выготский, Л. С. Проблема возраста / Л.С. Выготский // Собр. соч. — М.: Педагогика, 1984. - Т. 4. - С. 244-258.
 19. Гигиена детей и подростков: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. В.Р.Кучмы. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 560 с.
 20. Година, Е.З. Секулярный тренд и региональные особенности протекания: зачем нужны локальные стандарты? / Е.З.Година // Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения. Материалы 3-го Всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине (25-27 февраля 2012 г., Москва) / Под ред. чл.-корр. РАМН, проф. В.Р. Кучмы. М.: Издатель Научный центр здоровья детей РАМН, 2012. - С.106-108.
 21. Гланц, С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. / С.Гланц. - М.: Практика, 1998. - 459 с.
 22. Гримм, Г. Основы конституциональной биологии и антропологии / Г.Гримм. - М.: Медицина, 1967. - 281 с.
 23. Громбах, С.М. Комплексная оценка морфологического развития ребёнка по темпам созревания и физическому состоянию / С.М.Громбах, В.Г.Ужви, Ю.А.Ямпольская // Вопр. антропологии. - М., 1974. - Вып. 47. - С. 98-108.
 24. Дарская, С.С. Техника определения типов конституции у детей и подростков / С.С.Дарская. - В сб.: Оценка типов конституции и ее значение в педиатрии. - М., 1975. - Р. 45-54.
 25. Динамика физического развития школьников г.Нижнего Новгорода / Е.С.Богомоллова [и др.] // Охрана материнства и детства. — 2002. - №4. — С.42-46.
 26. Дорожнова, К.П. Роль социальных и биологических факторов в развитии ребенка / К.П.Дорожнова. - М.: Медицина, 1983. - 160 с.
 27. Здоровые дети России в XXI веке / Онищенко Г.Г. [и др.] /под ред. акад. РАМН А.А.Баранова, проф. В.Р.Кучмы. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. — 159 с.
 28. Изаак, С.И. Характеристика физического развития школьников различных регионов России / С.И.Изаак, Т.В.Панасюк // Педиатрия. — 2005. -№4. - С.61-64.
 29. Из Послания Президента РФ Федеральному Собранию РФ 12 декабря 2012 года // Вестник образования России. - 2013, №1. - С.12-27.
 30. Ильин Б.Н. Две модификации метода составления оценочных таблиц физического развития детей / Б.Н.Ильин //Советское здравоохранение. - 1975. - N 7. - С.41-47.

31. Иоффе, Л.А. Особенности полового созревания городских и сельских девочек-подростков / Л.А.Иоффе // Гигиена и санитария. - 2003. №1. — 53-54.
32. Казин, Э.М. Основы индивидуального здоровья человека: Введение в общую и прикладную валеологию /Э.М.КАзин, Н.Г.Блинова, Н.А.Литвинова. – М.: Гуманит.изд.центр ВЛАДОС, 2000. – 192 с.
33. Казначеев, В.П. Современные аспекты адаптации / В.П.Казначеев. – Новосибирск: Наука, Сибир.отд-ние, 1980. – 191 с.
- 34.Камаев, И.А. Медицинская профилактика в сельском здравоохранении: прошлое и настоящее / И.А.Камаев, С.А.Молодцов - Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002.- 139 с.
35. Камилова, Р.Т. Влияние социально-гигиенических факторов условий жизни детей школьного возраста на уровень их физического развития / Р.Т.Камилова // Гигиена и санитария. - 2001. - №6. - С.52-55.
36. Кардашенко, В.Н. Физическое развитие - один из важнейших показателей здоровья детей и подростков / В.Н.Кардашенко, Е.П.Стромская // Гигиена и санитария. - 1980. - №10. - С.33-35.
37. Клиорин, А.И. Биологические проблемы учения о конституциях человека / А.И.Клиорин, В.П.Чтецов. - Л.: Наука,1979. – 164 с.
38. Козлов, А.И. Физическое развитие городских и сельских школьников горномарийского района республики Марий-Эл / А.И.Козлов, Г.Г.Вершубская, А.И.Поповский, Е.Д.Санина // Альманах Новые исследования. - 2008. - №2. -С.22-26.
39. Комплексная оценка физического развития детей и подростков / Е.П. Стромская, В.Г. Властовский, В.Н. Кардашенко и др. // Гигиена и санитария. – 1974. - № 4. – С. 91-95.
40. Комплексная оценка физического развития школьников: методические указания / разр. Е.А.Калужный, Ю.Г.Кузмичев, Е.С.Богомолова [и др]; НГМА, АГПИ. – Арзамас: АГПИ, 2012. – 80 с.
41. Красноперова, Н.А. Возрастная анатомия и физиология / Н.А.Красноперова. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2012. – 214 с.
42. Кузмичев, Ю.Г. Возрастно-половые нормативы и внутригрупповые особенности морфофункционального развития школьников / Ю.Г.Кузмичев, Н.А.Матвеева, Е.П.Усанова и др. // Советское здравоохранение. - 1987. - N 12. - С.23-26.
43. Кучма, В.Р. Оценка физического развития детей и подростков в гигиенической системе «Здоровье – среда обитания» / В.Р.Кучма. - М.: Издательство ГУ НЦЗД РАМН, 2003. – 316 с.
44. Кучма, В.Р. Медико-профилактические основы обучения и воспитания детей / В.Р.Кучма. - М.: Изд.группа «ГЭОТАР-МЕДИА», 2005. – 523 с.
45. Лакин, Г.Ф. Биометрия: Учеб.пособие / Г.Ф.Лакин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш.шк., 1990. - 352 с.

- 46.Ланда, Б.Х. Материалы курса «Мониторинг физического развития и физической подготовленности учащихся»: лекция 5-8.: учебно-методическое пособие / Б.Х.Ланда. – М.:Педагогический университет «Первое сентября», 2008. – 84 с.
47. Мазур, Л.И. Региональные особенности физического развития и состояния здоровья учащихся г.Самара и Самарской области / Л.И.Мазур, О.В.Щербицкая // Фундаментальные исследования. – 2006. - №12 – С.25-28.
48. Максимова, Т.М. Социальный градиент в формировании здоровья детей / Т.М.Максимова // Здравоохранение РФ. - 2003. - №2. - С.43-47.
49. Матвеева, Н.А. Уровень биологического созревания и тип биологической конституции в оценке физического развития школьников / Н.А.Матвеева // Гигиена и санитария. - 1982. - №8. - С.34-37.
50. Маркосян, А. А. Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков / А.А.Маркосян. - М., 1969. - 368 с
51. Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей Российской Федерации. Вып.5 / под ред. Т.М.Максимовой, Л.Г.Подуновой. - М., 1998. – 192 с.
- 52.Меерсон, Ф.З. Общий механизм адаптации и профилактики / Ф.З.Меерсон. - М.: Медицина, 1973. – 360 с.
53. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге – руководство для врачей /Под ред. А.А. Баранова и профессора В.Р. Кучмы. - М.: Союз педиатров России, 1999. - 226 с.
54. Миклашевская, Н.Н., Ростовые процессы у детей и подростков / Н.Н.Миклашевская, В.С.Соловьева, Е.З.Година. - М.: МГУ, 1988. – 184 с.
- 55.Милушкина, О.Ю. Состояние здоровья и санитарно-эпидемиологическая характеристика условий воспитания и обучения детей и подростков в Российской Федерации / О.Ю.Милушкина // Здоровье населения и среда обитания. - 2003. - №9. - С. 13.
- 56.Мишкова, Т.А.. Морфофункциональные особенности и адаптационные возможности современной студенческой молодежи в связи с оценкой физического развития: дис. ... канд. биол. наук : 03.03.02 / Мишкова Татьяна Анатольевна, 2010. – 162 с.
- 57.Михайлова С.А. Роль экологических и социальных факторов в формировании здоровья детского населения (на примере Республики Алтай). - М., 2000. - 154 с.
58. Морфология человека: Учеб.пособие / Под ред. Б.А.Никитюка и В.П.Чтецова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 320 с.
59. Муравьев, В.А. Гармония физического развития и здоровья детей и подростков / В..А.Муравьев, Н.Н.Назарова. – М.: Изд-во ДРОФА, 2009. – 128 с.
60. Назарова, Л.В. Динамика физического развития сельских школьников, проживающих на территориях с разной степенью выраженности

йодного дефицита: дис. ... канд. мед. наук : 14.02.01 / Назарова Любовь Владимировна, 2010. – 141 с.

61. Обучению здоровью в сельской школе (опыт, проблемы, пути решения) / Под общ. ред. Н.В.Борисовой. – Чебоксары, 2005. – 33 с.
62. Онищенко, Г.Г. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения России / Г.Г.Онищенко // Гигиена и санитария. - 2008. - №2. - С.72-77.
63. Орехов К. В. Проблемы экологии человека / Под ред. К. В. Орехова. - Ставрополь, 1998. — 112 с.
64. Организация медицинского контроля за развитием и здоровьем дошкольников и школьников на основе массовых скрининг - тестов и их оздоровление в условиях детского сада, школы: Методическое пособие / Н.А. Ананьева, Н.М. Бондаренко, Л.В. Веремкович и др. - М., 1993. - 163 с.
65. Оценка состояния здоровья. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях: руководство для врачей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 432 с.
66. Оценка физического развития детей и подростков: учебное пособие / Е.С.Богомоллова [и др.]. – Н.Новгород: Издательство НГМА, 2006 – 260 с.
67. Оценка физического развития детей и подростков г. Нижнего Новгорода: методические указания / Е.С.Богомоллова [и др.]. – Н.Новгород: Издательство Нижегородской гос.медицинской академии, 2011 – 80 с.
68. Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков, изучение медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье: методические рекомендации / В.Р.Кучма, В.Н.Кардашенко, Н.Н.Суханова [и др.]. - М., 1996. – 55 с.
69. Оценка физического развития детей, подростков и студентов. – Режим доступа: www.health-control.ru
70. Платонова, А.Г. Исторический аспект в изучении физического развития сельских школьников, основные тенденции и нормативы / А.Г.Платонова // Здоровье населения и среда обитания. - 2009. - №8. - С. 25-26.
71. Показатели состояния здоровья школьников г.Нижнего Новгорода и области. Справочные материалы / Научный редактор Е.П.Усанова. – Н.Новгород: Издательство «Китеж» Петровская академия наук и искусств, 1997. – 116 с.
72. Положение о социально-гигиеническом мониторинге. Утверждено Постановлением Правительства РФ от 01.06.2000 г. №426.
73. Полунина, Н.В. Медико-социальные факторы риска и их профилактика / Н.В.Полунина, Е.И.Нестеренко, Н.М.Ашанина // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. - 2001. - №3. - С. 10-12.
74. Постановление Правительства РФ № 916 от 29.12.01. Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья

- населения, физического развития детей, подростков и молодежи. - М., 2001.
75. Применение центильного метода для оценки состояния здоровья школьников: учебно-методическое пособие / Н.А.Матвеева, Ю.Г. Кузмичев, В.В.Сафронов [и др.]. - Горький: Б.и., 1983. – 50 с.
 76. Проблемы и пути формирования здорового образа жизни населения Российской Федерации / под ред. Т.В.Яковлевой, В.Ю.Альбицкого. – М.: ООО «М-Студио», 2011 – 216 с.
 77. Профилактическая педиатрия: Руководство для врачей / М-во здрав. и соц. развития РФ [и др.]; под ред. А.А. Баранова. – М.: Союз педиатров России, 2012. – 692 с.
 78. Проведение мониторинга состояния здоровья детей и подростков и организация их оздоровления: методические рекомендации / А.А.Баранов, В.Р.Кучма, Л.М.Сухарева [и др.]. - М.: Б.и., 2006. - 47с.
 79. Рапопорт, И.К. Состояние здоровья подростков и современные подходы к проведению врачебных профессиональных консультаций / И.К.Рапопорт // Вестник Российской академии медицинских наук. - 2003. №8. — С.19- 22.
 80. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О.Ю.Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2006. – 312 с.
 - 81.Родионов, В.А. Состояние здоровья сельских школьников Чувашии / В.А.Родионов // Педиатрия . – 2001, №6. – С.68-71.
 - 82.Рост и развитие ребенка / В.В.Юрьев [и др.]. – 3-е изд. (Серия «Краткий справочник»). – СПб.: Питер, 2007. – 272 с.
 - 83.Руденко, Н.Н. Физическое развитие и состояние здоровья школьников Санкт-Петербурга по данным автоматизированного комплекса диспансерного наблюдения: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.08 / Руденко Наталия Николаевна. – Санкт-Петербург, 2010. – 21 с.
 - 84.Руководство по амбулаторно-поликлинической педиатрии / Под ред. А.А.Баранова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 608 с.
 - 85.Руководство по школьной медицине. Медицинское обеспечение детей в дошкольных, общеобразовательных учреждениях и учреждениях начального и среднего профессионального образования / Под ред. чл-кор. РАМН. проф. В.Р.Кучмы. М.: Издательство Научного центра здоровья детей РАМН, 2012. – 215 с.
 - 86.Румянцев, А.Г. Наблюдение за развитием и состоянием здоровья детей: руководство для врачей / А.Г. Румянцев, М.В. Тимакова, С.М. Чечельницкая. – М.: Медпрактика. – М, 2004. – 388 с.
 - 87.Савченков, Ю.И. Возрастная физиология (физиологические особенности детей и подростков) / Ю.И.Савченков, О.Г.Солдатова, С.Н.Шилов. – М.: Изд-во ВЛАДОС, 2013. – 143 с.
 - 88.Сальникова, Г.П. Физическое развитие школьников / Г.П.Сальникова. – М.: Просвещение, 1968. – 160 с.

89. Северцов А.С. Основы теории эволюции / А.С.Северцов. - М.: МГУ, 1987. 320с.
90. Сердюковская, Г.Н. Оценка физического развития детей и подростков. Информативность и возможности метода / Г.Н.Сердюковская // Гигиена и санитария. - 1981. - N 12.- С.15-18.
91. Скоблина, Н.А. Научно-методическое обоснование оценки физического развития детей в системе медицинской профилактики: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1996. – 55 с.
92. Соколова, Л.В. А.А.Ухтомский и комплексная наука о человеке / Л.В.Соколова. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2010. – 316 с.
93. Сонькин В.Д. Энергетическое обеспечение мышечной работы школьников. Дис. д.б.н. - М.,1990. –33с.
94. Ставицкая А.Б., Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. – М.: Государственное издательство медицинской литературы МЕДГИЗ, 1959. – 76 с.
95. Спитковская З.А. Состояние здоровья г.Дзержинска за 1946 год.
96. Суетнова Ю.Ю. Роль гигиенических и социальных факторов в формировании здоровья городских и сельских подростков-школьников: дис. ... канд. мед. наук : 14.00.07 / Суетнова Юлия Юрьевна, 2008. – 152 с.
97. Сухарев, А.Г. Роль экологических и социальных факторов в формировании здоровья детского населения. — М., 2000. - 211с.
98. Таннер Дж. Рост и конституция человека. В кн.: Биология человека. Под ред. Дж. Харрисона, Дж. Уайнера. Дж. Таннера [и др.]. Пер. с англ. - М.: Мир, 1979. - С. 306-471.
99. Фарбер, Д. А. Методологические аспекты изучения физиологического развития ребенка / Д. А. Фарбер, М. М. Безруких // Физиология человека. - М., 2001. - Т. 27, № 5. - С.8-16.
100. Федеральный закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
101. Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 г «Об образовании в Российской Федерации» // Вестник Образования. - № 3-4/2013. – С.10-159.
102. Федотова, Т.К. О специфике формирования соматического статуса детей от 7 до 16 лет /Т.К.Федотова // Педиатрия. – 2005. – № 5. – С. 92-94.
103. Феодосиади, О.С. Половое развитие сельских подростков ставропольского края / О.С.Феодосиади, А.С.Калмыкова, М.А.Попова // Российский педиатрический журнал. - 2007. - №5. - С.25-27.
104. Физиология человека [Текст]: учебник для магистрантов и аспирантов / под ред. Е.К.Аганянц. – М.: Советский спорт, 2005. – 336 с.
105. Физиология развития ребенка: Руководство по возрастной физиологии / Под ред. М.М.Безруких, Д.А.Фарбер. – М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2010. – 768 с.

106. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий / А.А.Баранов, В.Р.Кучма, Н.А.Скоблина. – М.: Издатель Научный центр здоровья детей РАМН, 2008 – 216 с.
107. Физическое развитие детей в условиях экологического неблагополучия: Пособие для врачей / Л.А. Щеплягина, Г.В. Римарчук, Л.И. Васечкина и др. - М., 2005. - 28 с.
108. Физическое развитие и некоторые функциональные показатели сердечно-сосудистой системы у сельских школьников: методические указания. – Горький: издательство «Правда», 1971. – 46 с.
109. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: Сб.мат-лов (выпуск VI) / Под ред. акад. РАН и РАМН А.А.Баранова, член-корр. РАМН В.Р.Кучмы. – М.: Издательство «ПедиатрЪ», 2013. – 192 с.
110. Ханды, М.В. Комплексная оценка состояния здоровья сельских школьников Республики Саха (Якутия): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - М., 1997. - 35 с.
111. Хрущев С.В. Взаимосвязь биологического возраста с морфофункциональными особенностями детей и подростков / С.В.Хрущев, И.И.Бахрах, Р.Н.Дорохов // Педиатрия. - 1980. - N 12. - С.3-5.
112. Чтецов, В.П. Конституции человека / В.П. Чтецов // Итоги науки и техники. Сер. Морфология человека и животных. Антропология. — М., 1974. - Т. 6. - С.71-99.
113. Штефко, В.Г. Схемы клинической диагностики конституциональных типов / В.Г. Штефко, А.Д. Островский. — М.;Л.:Гос. медиц. изд-во, 1929. — 79 с.
114. Югова, Е.А. Возрастная физиология и психофизиология / Е.А.Югова. — М.: Изд.центр «Академия», 2012. — 336 с.
115. Юрьев, В.В. Рост и развитие ребенка / В.В.Юрьев [и др.]. - 3-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 272 с.
116. Ямпольская, Ю.А. Региональное разнообразие и стандартизованная оценка физического развития детей и подростков / Ю.А.Ямпольская // Педиатрия. - 2005. - №6. - С.73-76.
117. Allensworth, D.D. Comprehensive School Health Program: Exploring an Expanded Concept / D.D. Allensworth, L.J. Kolbe // J. Sch. Health, 1999. - Vol. 57, №10. - P.409-411.
118. Bolzan, A. Study of growth in rural school children from Buenos Aires, Argentina using upper arm muscle area by height and other anthropometric dimensions of body composition / A.Bolzan, L.Guimarey, A.R.Frisancho // Ann. Hum. Biol. – 1999. – Mar-Apr; 26(2). - P.185-193.
119. Barghini, G. La dinamica dello sviluppo fisico in relazione alia maturazione sessuale neidue sessi / G.Barghini // Acta med. Auxol, 1987. - Vol.19, N 2-3. - P. 133-141.
120. Boisseau, N. Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents / N.Boisseau, P.Delamarche // Sports Med. - 2000. - Dec.; Vol. 30(6). - P.405-422.

121. Bok, V. New ways of somatotyping and their application / V.Bok, E.Tlapakova // Acta Univers. — Carolinae (Gymnica), 1982. - Vol.18. - P.5-19.
122. Carter, J.E.L. Somatotyping — development and applications / J.E.L.Carter, B.H.Heath. - Cambridge: Cambr. Univ Press, 1990. - 503 p.
123. Cristescu, M. L'influence differentielu des factori ecologici sur la stature chez les deux sexes durant l'ontogenese / M.Cristescu // Annu. roum. Anthropol, 1987. - Vol.24. - P.39-42.
124. Deschamps, J.P. Biological Values in the child and the adolescent. Role of age growth, bone development and morphology / J.P.Deschamps, M.N.Lahrichi // Reference Values Hum. Chem. - Basel, 1973. - p.109-116.
125. Frisancho, A.R. The relationship of maturity rate to body size and body proportions in children and adults / A.R.Frisancho // Hum. Biol, 1988. — Vol.60, N5. - P.759-770.
126. Green, E. Protecting environmental quality and human health: strategies for harmonisation / E.Green, S.D. Short // Sci. Total Environ, 2000. - Jul. 10; 256 (2-3) 205-13.
127. Henneberg, M. Growth of specific muscle strength between 6 and 18 years in contrasting socioeconomic conditions / M.Henneberg, G.Brush, G.Harrison // Am.J.Phys.Anthropol. - 2001. - Vol.115, №5. - P.62-70.
128. Hermansen, L. Physical performance and hematological parameters / L.Hermansen. - Oslo, 1971. - P. 61-71.
129. Improving School Health Programs: barriers and strategies. The WHO Expert committee on Comprehensive School Health Education and promotion. - Geneva. - 1996. - P.5-6.
130. Israel, S. Korpernormen bei Kindern aus sportmedizinischer Sicht / S.Israel // Theor.Prax. Korperkult. - Berlin, 1983. — Bd.32, H.1. - S.43-47.
131. Lange, Andersen K. Fundamentals of exercise testing / Andersen K.Lange, R.Shephard, H.Denolin, E.Varnauskas, R.Masironi // WHO, Geneva, 1971. - P.98.
132. Parizskova, J. Influence of physical activity on stability of somatotypes in boys / J.Parizskova, J.E.L.Carter // Amer.J.Phys.Anthropol. - 1976. - Vol.44. - P.327-340.
133. Sharma, K. Age of menarche in relation to adult body size and physique / K.Sharma, N.Sharma, I.Talwar // Ann. Hum. Biol, 1988. - Vol. 15, N 6. - P.431-434.
134. Sheldon, W. The varieties of human physique / W.Sheldon, W.Tucker. - N.Y, 1940.
135. Sheldon, W.H. The varieties of temperament. A psychology of constitutional differences / W.H.Sheldon. - N.Y., 1942. — 620 p.
136. Shephard, R.S. Human physiological work capacity: International Biological Programm 15 Cambridge University Press / R.S.Shephard. - Cambridge, 1978. - 303 p.
137. Tanner, J.M. Physique, character and disease: a contemporary appraisal / J.M.Tanner // Lancet, 1956. - Vol. 2. - P. 635-637.

138. Tanner, J.M. A History of the Study of Human Growth / J.M.Tanner - Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1981. - 356 p.
139. Wolanski, N., Siniarska, A. Biological status of population living in different geographical areas, under various degrees of urbanization and industrialization / N.Wolanski, A.Siniarska // Amer. J. Phys. Antropol, 1997. - N 24. - P. 244.
140. World Health Organization Expert Committee. Physical Status, the Use and Interpretation of Anthropometry. - Geneva: World Health Organization, 1995. - P. 263-311.

Научное издание
Калюжный Евгений Александрович
Кузмичев Юрий Георгиевич
Михайлова Светлана Владимировна
Болтачева Елена Александровна
Жулин Николай Васильевич
**Особенности морфофункционального развития сельских школьников
Арзамасского района**
Монография

В авторской редакции
Технический редактор С.П.Никонов
Верстка и вывод оригинала макета С.В.Михайловой.

Лицензия ИД № 04436 от 03.04.2001. Подписано в печать 01.07.2013.
Формат 60х84/16. Усл. печ. Листов 9,2. Тираж - 300 экз. Заказ № 444

Издательство АГПИ им.А.П.Гайдара
607220 г. Арзамас Нижегородской области, ул. К. Маркса,36
Участок офсетной печати.
607220 г. Арзамас Нижегородской области, ул. Севастопольская,15.