

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА»

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

*Л. В. Тарасова*



# ***ОСНОВЫ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОМ СПОРТЕ***

Москва, 2022

## Москва 2022

Тарасова Любовь Викторовна, доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем комплексного сопровождения спортивной подготовки Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр физической культуры и спорта».

**Аннотация.** Модернизация современных требований к спортивной подготовке юных спортсменов рождает новый взгляд на основные направления развития детско-юношеского спорта. Стремительный рост спортивных достижений юных спортсменов ориентирует тренеров и специалистов на поиск новых форм организации тренировочного процесса. В то же время исследования, выполненные ранее в области спортивной подготовки юных спортсменов, дают полное представление о критериях их спортивной подготовленности, базирующихся на требованиях вида спорта.

Успешные выступления современных спортсменов определяют основные требования к базовой подготовке юных спортсменов, программное содержание которого должно быть ориентировано на укрепление и сохранение здоровья. Решение актуальных задач системы построения спортивной подготовки в детско-юношеском спорте должно быть основано на изучении биологических закономерностей роста и развития организма юных спортсменов, выделении значимых факторов физической подготовленности к условиям достижения высоких спортивных результатов.

Методические рекомендации расширяют представление об основных принципах тренировочного процесса в детско-юношеском спорте, уточняют знания об использовании средств, методов и форм организации тренировочного процесса и практического применения основных требований роста и развития организма.

Методические рекомендации подготовлены для тренеров и спортсменов, специалистов различных видов спорта, преподавателей и учащихся спортивных школ.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ 6–18 ЛЕТ .....	4
ГЛАВА 2. ЭТАПЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ .....	26
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК В СООТВЕТСТВИИ С ВОЗРАСТНЫМИ ПЕРИОДАМИ РАЗВИТИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ .....	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	41
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	43

## ВВЕДЕНИЕ

Модернизация современных требований к спортивной подготовке в детско-юношеском спорте формирует новый взгляд на систему организации тренировочного процесса, основных требований и направлений, начиная с групп начальной подготовки, заканчивая этапом высшего спортивного мастерства. Спортивная подготовка обуславливает необходимость первоочередной разработки и применения модельных характеристик различных сторон подготовленности, что связано с необходимостью исключения форсирования подготовки на каком-либо этапе, особенно в период становления детского организма.

Критерии спортивной подготовленности юных спортсменов базируются на требованиях вида спорта, программное содержание которых формирует основной вектор к достижению высоких спортивных результатов. Содержание тренировочных программ в детско-юношеском спорте является основным требованием организации тренировочного процесса. Характеристика показателей тренированности юных спортсменов опирается на качественную оценку их физической подготовленности, которая формируется в процессе оценки их контрольно-нормативных показателей. Нормативные требования программной подготовки юных спортсменов опираются на продолжительность прохождения этапов спортивной подготовки в каждом возрастном периоде и на качественное освоение программного материала.

Требования тренировочного процесса юных спортсменов ориентированы на изучение всех сторон подготовленности в соответствии с основными кластерами, базирующимися на допустимых возрастных ограничениях, связанных с продолжительностью этапов подготовки, планированием тренировочных нагрузок, использованием контрольно-переводных нормативов, требованиями медицинского, педагогического, психофизического обеспечения.

### **ГЛАВА 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ 6–18 ЛЕТ**

Система обеспечения спортивной подготовкой в детско-юношеском спорте охватывает различные аспекты, формирующие функциональное развитие основных систем организма, к которым относится сердечно-сосудистая, мышечная, нервная система, опорно-двигательный аппарат, а также морфофункциональное развитие юного спортсмена.

Проявление биологических закономерностей развития организма юных спортсменов отражается на всей системе функционирования органов и систем, что

ориентирует тренеров и специалистов к соблюдению основных принципов тренировочного процесса.

С учетом понятийного аппарата, детско-юношеский спорт — это часть спорта, направленная на спортивную подготовку несовершеннолетних граждан в организациях, осуществляющих спортивную подготовку, а также на участие таких граждан в спортивных соревнованиях, в которых спортсмены, не достигшие возраста восемнадцати лет или иного возраста, указанного в этих целях в федеральных стандартах спортивной подготовки, являются основными участниками.

В этой связи особое место занимает изучение биологических закономерностей развития физической подготовленности детей возрастного диапазона 6–18 лет. Показатели физического развития детей ранее были рассмотрены разными авторами в соответствии с проявлением биологических закономерностей в процессе их развития и занятиями спортом. Следует отметить, что уровень развития физических качеств зависит от влияния внешних социальных условий, влияния спортивных тренировок, качества обучения, воспитания, и других факторов. Динамика развития ребенка сопровождается возрастными этапами формирования морфофункциональных показателей, нервной, вегетативной и сосудистой системы.

Анализ научно-методической литературы ранее выполненных исследований позволил определить основные закономерности отдельных биологических процессов в период активного роста и формирования организма детей в процессе их спортивной подготовки, а также детей, не занимающихся спортом.

В работе Волкова Л. В. [6] представлены данные корреляционного анализа возрастных периодов ( $r=0,80-0,90$ ), в процессе которых отмечено снижение взаимосвязи между различными системами организма. Отмечено, что в 8–9-летнем возрасте наблюдается сбалансированность роста и развития организма в целом, однако в 10-летнем возрасте наблюдается резкое ослабление отдельных параметров, что совпадает с периодом полового созревания. В возрастном развитии сила нервных процессов постепенно увеличивается, но в 10-летнем возрасте у мальчиков снижается, а у девочек с 10 до 12 лет стабилизируется. Отмечено преобладание тормозных реакций у мальчиков 9–10 лет и у девочек 10 лет.

Наибольшая подвижность нервных процессов отмечена у мальчиков 8–11 лет, у девочек в 8 лет. Наибольшее количество допущенных ошибок при определении скорости переработки информации и реакции выбора отмечено у мальчиков в 10 лет, а у девочек в 8 лет.

Анализ выполненных результатов показал, что 10-летний возраст юных спортсменов сопровождается снижением основных показателей нервной регуляции, повышением чувствительности и реактивности нервной системы, уменьшением подвижности, а также смещением баланса нервных процессов в сторону торможения.

В то же время авторские наблюдения подтвердили данные, полученные ранее, о

том, что юные спортсмены 8–9 лет обладают умением дифференцировать схожие по своей структуре упражнения, продолжительно сосредотачивать внимание на выполнении одного и того же упражнения. При этом отмечено, что разнообразие упражнений по форме и содержанию в значительной степени повышает устойчивость внимания и работоспособность.

В работе Б. Ф. Прокудина, Л. М. Борисовой, С. Д. Фомина [20] на основе проведенного многолетнего эксперимента была определена возрастная динамика изменения энергопроизводительности по основным параметрам у школьников с разным двигательным режимом жизни и исследована возможности целенаправленного улучшения способности к максимальному потреблению кислорода (МПК) в разных возрастных группах. В исследовании принимали участие 600 школьников (не занимающихся спортом, 7–17 лет).

Установлено, что в 7 лет относительное МПК (МПК/кг) у мальчиков составляет  $40,07 \pm 6,15$  мл/мин/кг, у девочек –  $38,9 \pm 4,5$  мл/мин/кг; к 10–12 годам этот показатель увеличивается, у мальчиков на 12,3 %, у девочек на 10,8 %, в дальнейшем у юношей он сохраняется на одном уровне, а у девушек несколько снижается.

Относительный максимальный кислородный долг (МКД/кг) у мальчиков в 7–9 лет ступенчато возрастает с 70 мл/кг до 117 мл/кг в 13 лет и 129,2 мл/кг в 17 лет. У девочек он увеличивается с такого же уровня (64 мл/кг), но несколько меньшими темпами (88,97 мл/кг) в 12 лет, затем несколько снижается.

Итог двухгодичного педагогического эксперимента по воспитанию выносливости у школьников трех возрастных групп (7, 10, 13 лет), которые были поделены на подгруппы, показал следующие результаты: у 7-летних мальчиков, занимающихся беговыми упражнениями и играми, относительное МПК возросло на 65 %, у их сверстников – юных фигуристов за то же время – на 55 %, у гимнастов – 53 %; достоверных различий между подгруппами не обнаружено.

Легкоатлеты в возрасте 10 лет, тренирующиеся 3–5 раз в неделю в беге с нагрузками на уровне порога анаэробного обмена (ПАНО), улучшили за исследуемый период МПК/кг на 21 %, их сверстники, применявшие в своих тренировках продолжительный ненапряженный бег – на 10 %, а использующие нагрузки в беге с околопредельной скоростью прерывистого характера достоверно не изменили свои аэробные возможности, МКД за период эксперимента в первых двух группах не изменился, в третьей этот показатель улучшился за счет возрастания алактатного компонента.

Юные 13-летние бегуны на средние дистанции, тренирующиеся 6 раз в неделю, наряду с использованием упражнений на общую выносливость к 15 годам улучшили аэробные возможности на 14 %, юные спортсмены, включавшие дополнительно упражнения на специальную выносливость, повысили МПК/кг лишь на 8,6 %.

Проведенный корреляционный анализ показал, что теснота взаимосвязи между величинами относительного МПК и результатами в беге на 800 м у мальчиков, тренирующихся на выносливость, с возрастом меняется. Так в младших группах (8 лет) обнаружена высокая корреляционная связь рассматриваемых показателей ( $r=0,8$ ). В средней группе (12 лет) такая связь составила  $r=0,4$  (статистически недостоверна), в старшей группе сравнительно невысока ( $r=0,6$ ).

Таким образом, для совершенствования аэробных функций (относительного МПК) «критическим периодом» можно считать возраст 7–9 лет; в 9–10 лет развиваются анаэробные алактатные возможности; а затем и способности к перенесению избыточного накопления молочной кислоты – у мальчиков это 10–11 лет и 15–16 лет, у девочек – 11–12 лет. Исследования показали, что только в младших возрастах 7–8 лет наблюдаются однонаправленные сходные ответные реакции организма – улучшение аэробных возможностей на широкий круг различных продолжительных упражнений.

К оптимальным нагрузкам для развития аэробных возможностей у мальчиков 11–12 лет, девочек 9–10 лет, относится интенсивность на уровне порога анаэробного обмена, который у мальчиков находится в 65 % от МПК, у девочек – 75 % от МПК, что соответствует ЧСС – 170 и 175 уд/мин.

В работе Е. А. Распоповой [21] указано, что в младших возрастных группах 9–10 лет, выступающих по единой программе, более высоких спортивных результатов достигали спортсмены, имеющие более высокую оценку за обязательные и произвольные прыжки (табл. 1).

**Таблица 1.** Взаимосвязь спортивно-технических показателей с суммарными результатами физической подготовленности юных прыгунов в воду 9–10 лет

Спортивно-технические показатели	Пол	Возраст, лет				
		9 n=30 n=39	10 n=25 n=24	11 n=25 n=25	12 n=20 n=20	13 n=20 n=20
Сумма коэффициентов трудности всех прыжков обязательной трудности	М	<b>0,607</b>	0,476	0,370	<b>0,688</b>	0,523
	Д	0,058	0,477	0,637	0,245	0,347
Сумма коэффициентов трудности произвольных прыжков	М	<b>0,623</b>	0,483	0,485	<b>0,716</b>	0,570
	Д	0,063	0,463	0,414	0,434	0,580
Средний коэффициент трудности произвольных прыжков	М	<b>0,615</b>	0,488	0,557	<b>0,637</b>	0,565
	Д	0,063	0,024	0,319	0,268	0,431
Средняя оценка обязательных прыжков	М	0,028	-0,106	0,316	<b>0,686</b>	-0,029
	Д	0,106	0,486	0,285	0,199	0,216
Средняя оценка произвольных прыжков	М	<b>0,548</b>	0,398	0,491	0,356	0,072
	Д	0,057	0,390	0,429	0,062	0,007
Спортивный результат	М	<b>0,663</b>	0,570	0,519	<b>0,802</b>	<b>0,516</b>
	Д	0,091	0,486	0,527	0,322	0,346

Из таблицы видно, что наибольшее количество достоверных связей обнаружено между интегральной оценкой физической подготовленности и показателями, характеризующими сложность освоения прыжков.

В 11–12-летнем возрасте для достижения спортивных результатов особое значение имеет сложность освоения прыжков, а в 13-летнем возрасте – качество освоения прыжков.

В исследовании Я. А. Гросс, В. С. Топчияна [10] проведенном на группе 7-летних мальчиков ( $n=31$ ) и девочек ( $n=49$ ) со спортивным стажем 3 года отмечены наиболее информативные тесты – у мальчиков – прыжок Флип в 1 оборот ( $r=-0,910$ ), у девочек – прыжок шпагат и Флип ( $r=-0,865$  и  $r=0,863$  соответственно), остальные показатели тестирования приведены в табл. 2.

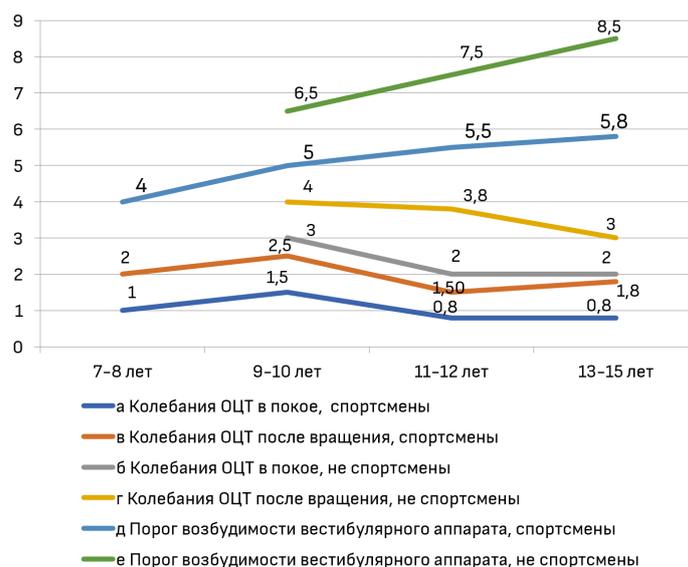
**Таблица 2.** Информативность показателей элементов техники в фигурном катании у мальчиков и у девочек 7 лет

Показатели тестирования	Мальчики	Девочки
Прыжок Флип	-0,910	-0,863
Прыжок шпагат	-0,877	-0,865
Вращение волчок	-0,837	-0,749
Прыжок Риттбергер	-0,798	-0,797
Вращение винт	-0,788	-0,736
Вращение либелу	-0,776	-0,839
Перебежка вперед	-0,696	-0,807
Перебежка назад	-0,619	-0,625
Прыжок Сальхов	-0,569	-0,535

Указано, что ранжирование мальчиков в экспресс-зачетах можно по элементам – Флип, прыжок шпагат, вращение волчок, прыжок Риттбергер, а девочек по элементам Флип, прыжок шпагат, либелу, перебежки вперед.

Интерес вызывают работы по оценке возрастных отличий в вестибуловегетативных реакциях. Так в работе И. П. Байченко [2] отмечено, что повышение устойчивости вестибулярного анализатора до уровня взрослого человека (не занимающегося спортом), у мальчиков наблюдается к 13–14 годам и у девочек к 10–11 годам.

В работе О. П. Панфилова [17] изучалось влияние физической тренировки на чувствительность вестибулярного анализатора и его устойчивость (рис. 1).



**Рисунок 1.** Пороги чувствительности вестибулярного анализатора у юных спортсменов и у детей, не занимающихся спортом

Из рис. 1 видно, что с возрастом порог чувствительности вестибулярного анализатора у не спортсменов повышается (е), при этом сама чувствительность вестибулярного анализатора снижается (б), колебания ОЦТ при выполнении вертикальной позы после вестибулярных раздражителей уменьшаются (г), повышается устойчивость.

Порог чувствительности вестибулярного аппарата определялся по поствращательному нистагму на специально сконструированном электровращающемся кресле со скоростью вращения от 1,5 до 360 град/сек. Устойчивость вертикальной позы тела на полуподвижной площадке (педограф) конструкции В. Г. Стрельца, (1958) [23] определялась по сохранению в течение 20 сек., из которых фиксировалось время 10 сек. с открытыми глазами, и 10 сек. с закрытыми глазами. В исследовании принимали участие две группы испытуемых: спортсмены и не занимающиеся спортом, каждая из групп была поделена на три возрастные подгруппы:

- 1 – 9–10 лет;
- 2 – 11–12 лет;
- 3 – 13–15 лет.

Состав каждой группы включал 12–15 человек.

У спортсменов повышение устойчивости возбудимости вестибулярного аппарата (д) происходит на фоне сохранения высокой чувствительности вестибулярного анализатора (а, в).

Порог чувствительности вестибулярного анализатора у школьников, не занимающихся спортом в 9–10 лет выше, чем у спортсменов. Это различие к 11–12 годам и к 13–15 годам сравнивается, в основном за счет снижения чувствительности вестибулярного анализатора у нетренированных лиц.

У спортсменов порог чувствительности вестибулярного анализатора с возрастом практически не изменяется, исключение составляют девочки 7–8 лет.

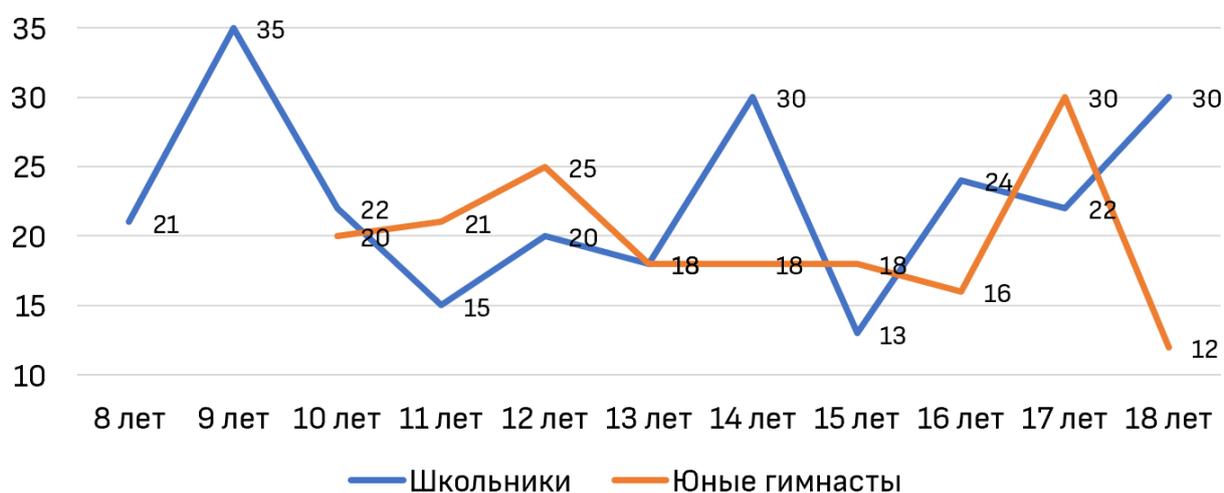
Анализ полученных данных показал, что устойчивость вестибулярного анализатора по отношению к вестибулярным раздражителям с возрастом повышается, и дети в 13–15 лет отличаются от детей 9–10 лет (различия между ними достоверны).

У спортсменов эти рефлексы осуществляются на фоне большой устойчивости и высокой чувствительности вестибулярного анализатора. Уже в 9–10 лет у них по сравнению с не спортсменами после вестибулярных нагрузок наблюдается более совершенная регуляция управления телом в пространстве. Таким образом, уже в младшем дошкольном возрасте устойчивость по отношению к вестибулярным раздражителям у спортсменов достигает высокого уровня, с незначительным запозданием у мальчиков в возрасте 11–12 лет и у девочек в 9–10 лет. Данные остальных показателей у мальчиков и девочек совпадают, что можно объяснить начавшимся предпубертатным или пубертатным периодом, что согласуется с результатами авторов, проводивших исследования по возрастной динамике [26].

Это можно объяснить тем, что с возрастом повышается устойчивость подкорковых центров к раздражению вестибулярного аппарата, с возрастающей силой влияния коры головного мозга, тормозящих проявление биологически нецелесообразных реакций, с более совершенной афферентацией созревающих с возрастом других анализаторов (двигательный и т. п.) и адаптацией периферического и коркового концов вестибулярного анализатора [1, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 17].

Интерес вызывает работа по изучению возрастной динамики нервных процессов при систематических занятиях школьников различными видами спорта. В работе Е. Н. Федорова [25] представлены материалы изучения возрастных особенностей нейродинамики у юных гимнастов (10–18 лет) и школьников, не занимающихся спортом (8–18 лет). Исследование проведено на 480 школьниках (мальчики), из которых 280 человек (8–18 лет) не занимались спортом и 200 человек (8–18 лет) со стажем 5–7 лет систематически занимались гимнастикой. У испытуемых измерялся латентный период зрительно-моторной реакции с «выбором» и «без выбора» действия, при этом следует указать, что латентный период является интегральным показателем функционального состояния центральной нервной системы, и величина его обуславливается изменением возбудимости («без выбора») и функциональной подвижности с «выбором» двигательных реакций [1]. В результате исследования отмечено, что у школьников, не занимающихся спортом, наибольшая величина латентного периода двигательной реакции «без выбора» (400–427 мс) наблюдалась в возрасте 8–10 лет. У 11-, 12-, и 16-летних школьников латентный период двигательной реакции отчетливо укорачивался до 330, 290, 258 мс. В возрастном диапазоне 8–10, 12–15 и 16–18 лет наблюдалось «плато». Аналогичные значения имеют тестовые значения латентного периода

«с выбором» действия, но показатели на 8–14 % выше величины «без выбора». Следует отметить, что достоверность отмеченных различий указывает на несущественные значения ( $p > 0,05$ ) в возрасте 8–9 лет как с «выбором», так и «без выбора». Начиная с 10-летнего возраста указанные значения достигают значительных величин ( $p < 0,05$ ). В 12–13 лет латентный период двигательной реакции достигает наименьшей величины: 10–12 лет латентный период «без выбора» составляет 353 мс, с «выбором» 412 мс. В то же время у гимнастов 13 лет латентный период укорачивается соответственно до 305 и 342 мс ( $p < 0,05$ ). В дальнейшем до 18 лет величина латентного периода двигательной реакции остается без существенных изменений. Следует отметить, что у гимнастов 10 лет латентный период двигательной реакции «без выбора» составляет 358 мс, а с «выбором» 413 мс и достоверно отличается от школьников, не занимающихся спортом (400 и 466 мс соответственно) (рис. 2).



**Рисунок 2.** Возрастные изменения растормаживания дифференцировок у юных гимнастов и школьников, не занимающихся спортом

У гимнастов и не спортсменов в 11 лет латентный период «без выбора» почти одинаков – 330 и 349 мс. В дальнейшем, в 11–14 лет, эти значения у гимнастов удлиняются, и к 15–18 годам величина «без выбора» достоверно отличается от школьников не спортсменов того же возраста. Таким образом, у школьников латентный период двигательной реакции отличается неустойчивостью, что указывает на внутреннее активное торможение в возрасте 9, 14, 16, 18 лет, в то же время в 10–13, 15 и 18 лет отмечено уменьшение нарушенных дифференцировок.

У юных гимнастов в 16 и 18 лет наблюдается прочность дифференцировочного торможения, о чем свидетельствует снижение ошибочных реакций до 15 %, напротив, периоды увеличения растормаживания дифференцировок наблюдается в возрасте 12, 17 лет. Особенности нейродинамики у детей 8–10 лет свидетельствуют об инертности двигательных реакций, что проявляется в большой величине латентного периода и резких явлениях последствия. У школьников в 11 лет ней-

родинамика претерпевает изменения, что связано с повышением подвижности нервных процессов в оптимальных значениях возбудимости, что способствует упрочению условнорефлекторных связей. В то же время укорочение латентного времени в 12, 14–16 лет связано с выраженным снижением подвижности нервных процессов и растормаживанием дифференцировок в связи с повышением возбудимости.

С позиции оценки развития базовых физических качеств интерес вызывает развитие координационного профиля как фактора овладения технико-тактическим мастерством юными спортсменами [13, 15].

Приведенные данные свидетельствуют о том, что 100 % уровень достижения равновесия, ритмических способностей, пространственной ориентации у мальчиков и у девочек соответствует возрасту 15 лет; кинестетической дифференциации у мальчиков и у девочек в 17 лет; предельный уровень сложной двигательной реакции достигается у девочек в 14,5 лет, у мальчиков в 17 лет. Следует отметить, что целенаправленная специализированная подготовка может ускорить развитие некоторых координационных способностей, о чем свидетельствуют результаты спортивной подготовки в фигурном катании, гимнастике, синхронном плавании. Это говорит о том, что сенситивные периоды развития координационных способностей соответствуют 7–10 годам [15] (табл. 3).

**Таблица 3.** Возраст, когда спортсмены достигают 25, 50, 75 и 100 % от максимального уровня реализации различных КС (по В. И. Ляху, 2006 г.) [15]

Координационные способности	Пол	25 %	50 %	75 %	100 %
Кинестетическая дифференциация	М	7,9	9,3	12,3	17,0
	Ж	8,4	9,1	12,1	17,0
Ритмические способности	М	8,3	10,4	12,4	15,3
	Ж	8,2	9,5	10,3	15,1
Пространственная ориентация	М	8,2	11,1	13,3	15,5
	Ж	7,7	10,5	13,1	15,4
Равновесие тела	М	10,8	12,2	12,7	14,5
	Ж	9,8	11,2	12,1	14,5
Сложная двигательная реакция	М	9,3	9,8	11,5	17,0
	Ж	8,7	10,0	11,9	14,5
Ловкость	М	8,1	9,1	10,5	17,0
	Ж	8,2	9,6	11,4	17,0

Спортсмены других видов спорта, таких, как игры с мячом, единоборства, академическая гребля, ввиду начала этапа начальной подготовки с 13–14 лет, преимущества означенных сенситивных периодов не используют.

В современных авторских работах [20, 22] особое внимание посвящено изучению физического развития детей разного возраста, проживавших в городах и селах различных экономических регионов УССР. В работе Платоновой А. Г. [20] при выполнении перспективного плана АМН СССР уделялось внимание физическому развитию детей школьного возраста. Последняя серия таких исследований была закончена в 2008 году. Актуальность данного исследования была обусловлена необходимостью установления изменений в процессах физического развития (далее – ФР) городских школьников за 30-летний период.

Целью исследования было изучение и оценка физического развития современных школьников и сравнительный анализ полученных результатов с данными 1974 года [16]. Исследования проводили в условиях естественного гигиенического эксперимента, одномоментным поперечным обследованием были охвачены 2,4 тыс. учащихся школ г. Киева. Популяции детей были репрезентативны по численности, однородны по месту проживания, этнической принадлежности; соотношение мальчиков и девочек составило 49,9 % и 50,1 %. Антропометрические исследования включали измерение массы и длины тела, окружности грудной клетки.

По результатам наблюдений 2008 года во всех возрастно-половых группах школьников (исключение – дети 8 лет) наблюдается достоверное увеличение длины тела по сравнению со сверстниками 1970-х годов. Начиная с 11 лет современные дети были достоверно выше своих ровесников в 1974 году. Так, длина тела мальчиков 11 лет в 1974 году составила  $142,74 \pm 0,51$  см, в 2008 году –  $147,74 \pm 0,54$  см; у девочек –  $143,86 \pm 0,50$  см и  $146,35 \pm 0,54$  см соответственно. У 15-летних мальчиков этот показатель был равен в 1974 году  $168,43 \pm 0,68$  см, в 2008 году –  $171,24 \pm 0,53$  см; у девочек –  $161,36 \pm 0,46$  см и  $163,38 \pm 0,49$  см соответственно. В среднем длина тела мальчиков за 30 лет увеличилась на + 2,13 см; 11–12-летние ученики «выросли» на 5 см; 13–15-летние на 3 см соответственно; у девочек прирост длины тела составил в среднем + 2,05 см.

У 15-летних мальчиков этот показатель был равен в 1974 году  $168,43 \pm 0,68$  см, в 2008 году –  $171,24 \pm 0,53$  см; у девочек –  $161,36 \pm 0,46$  см и  $163,38 \pm 0,49$  см соответственно. В среднем длина тела мальчиков за 30 лет увеличилась на + 2,13 см; 11–12-летние ученики «выросли» на 5 см; 13–15-летние на 3 см соответственно; у девочек прирост длины тела составил в среднем + 2,05 см. Масса тела современных киевских школьников, наоборот, статистически достоверно отставала от средних значений веса у детей в 1974 г., за исключением 11–13-летнего возраста. Наибольший дефицит мы выявили у мальчиков в 8- и 16-летнем возрасте, у девочек в возрасте 8, 10 и 15–17 лет соответственно ( $p \leq 0,001$ ). Сопоставление массы тела мальчиков разных десятилетий выявило, что с 11 до 13 лет современные школьники достоверно опережают своих сверстников 1970-х годов. У девочек аналогичные различия выявлены в 12–13 лет. Так, в 11 лет масса тела мальчиков

составила в 1974 году  $35,52 \pm 0,48$  кг, в 2008 году —  $39,65 \pm 0,53$  кг; у девочек в 12 лет —  $41,60 \pm 0,73$  кг,  $44,09 \pm 0,64$  кг соответственно. В 13 лет масса тела мальчиков составила в 1974 году  $44,76 \pm 0,82$  кг, в 2008 году —  $47,77 \pm 0,58$  кг; у девочек —  $46,60 \pm 0,93$  кг,  $48,79 \pm 0,59$  кг соответственно. Округлость грудной клетки киевских школьников в 2008 году была меньше, чем в 1970-е годы, что свидетельствует о «грацилизации» телосложения. По результатам наблюдений 2008 года только у 12–14-летних девочек, а также 11–12 и 15–17-летних мальчиков наблюдается достоверное увеличение ОГК по сравнению со сверстниками 1974 года. Так, в 11 лет округлость грудной клетки мальчиков составила в 1974 году  $67,93 \pm 0,38$  см, в 2008 году —  $70,73 \pm 0,40$  см; у девочек в 12 лет —  $71,52 \pm 0,55$  см и  $73,14 \pm 0,47$  см соответственно. Во всех остальных возрастно-половых группах наблюдалось достоверное ( $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,001$ ;  $p \leq 0,001$ ) превышение значений ОГК у школьников конца прошлого столетия. Таким образом, нами установлены неблагоприятные изменения в динамике развития одного из важнейших показателей физического развития — округлости грудной клетки у современных киевских детей. Индивидуальная и групповая оценка физического развития современных киевлян 6–17 лет показала, что в распределении детей по уровню достигнутого соматического развития гендерных различий не установлено: 11–13 % детей относятся к группе с физическим развитием выше среднего, от 69 % до 71 % — к группе со средним физическим развитием, а около 13 % обследованных школьников развиты ниже среднего. Анализ распределения школьников по гармоничности морфофункционального состояния позволил выявить статистически достоверное преобладание девочек с резко дисгармоничным развитием, обусловленным резким дефицитом массы тела и округлости грудной клетки, над мальчиками ( $5,05 \pm 0,63$  %;  $2,45 \pm 0,44$  %;  $p \leq 0,001$ ). Установлено качественное и количественное достоверное ухудшение в физическом развитии школьников обоего пола, наиболее выраженное у мальчиков, нормальное физическое развитие и гармоничное морфофункциональное состояние имеют 57–59 % киевских детей в возрасте 6–17 лет. Избыток массы тела, дефицит округлости грудной клетки имеют каждый 6-й мальчик и каждая 5-я девочка.

**Заключение.** Временной масштаб наблюдений 30 лет позволил выявить вектор изменений соматического развития детского населения. Дисбаланс в показателях массы тела с преобладанием его дефицита, существенное превышение массы тела в период полового созревания на фоне «грацилизации» телосложения свидетельствуют о негативных изменениях (в динамике 30 лет) в физическом развитии городских детей школьного возраста обоего пола.

Авторским коллективом Порецкова Г. Ю., Печкурова Д. В., Емелина А. А., Ворони-на Е. Н., Мокшанова Н. Н. [19] рассмотрены вопросы физического развития детей. Отмечено, что в педиатрии термин «физическое развитие» трактуется как дина-

мический процесс роста (увеличение длины, массы и развитие отдельных частей тела) и биологического созревания в различные периоды детства. ВОЗ определяет показатели физического развития как один из основополагающих критериев комплексной оценки состояния здоровья ребенка. В России при оценке физического развития по массе тела и росту наиболее часто используется метод центильного распределения признака по принятым в РФ таблицам [Р. Н. Дорохова, И. И. Бахраха, 1981, И. М. Воронцова, 1984]. Данный метод непараметрического анализа отражает распределение признаков среди здоровых детей и описывает, как растет средний ребенок данного возраста. Во многих странах и учреждениях ВОЗ для индивидуальной характеристики физического развития и для наблюдения в динамике используют таблицы стандартов и графики роста на основе оценки Z-score (сигмальные отклонения) [Waterlow J. C. et al., 1977]. В 2007 году ВОЗ опубликованы новые Нормы роста детей [23], в том числе и для метода Z-score, созданные на характеристике данных 7,5 тысяч детей из 6 стран. Предлагаемые ВОЗ новые эталонные величины показывают, как должны расти дети, чтобы их здоровье находилось в наилучшем состоянии.

Цель: оценить физическое развитие школьников с использованием рекомендаций ВОЗ и выявить детей с его отклонениями.

Материалы и методы. Осмотрено 343 учащихся школ г. о. Самара 6–11 лет: мальчиков – 176, девочек – 167. Измерялись масса тела и рост по методикам ВОЗ. Полученные результаты анализировались с использованием Норм роста детей, в том числе по методу Z-score.

Результаты. Анализ антропометрических параметров показал, что дети в среднем имели массу тела на 10 %, а длину тела на 2,5 % больше указанных стандартов. Причем максимальные отклонения в сторону большей массы тела были у мальчиков 8, 9 и 11 лет – 15,5, 15,9 и 13,9 % соответственно, большего роста – 10 лет (5,4 %). Школьницы также имели превышения по массе, более выраженные в возрасте 8 и 10 лет (12,2 % и 11,1 % соответственно), роста – в 10 лет (4,9 %). Индивидуальное сопоставление параметров развития учащихся указало на наличие мальчиков с избыточной массой тела более всего среди 6– и 9–летних. В этих возрастных группах избыток массы тела выявлялся в 25 % и 25,8 % (Z-score в диапазоне от +1 до +2), наличие ожирения можно констатировать у 12,5 % и 19,3 % соответственно (Z-score более +2). Выявлены и мальчики с недостаточной массой тела для возраста: четверть среди 7–летних (24,4 %) имели незначительное исхудание (Z-score в интервале от -1 до -2), а 6,5 % среди 9–летних имели существенный дефицит массы тела (Z-score -2). Среди осмотренных девочек избыточная масса тела выявлялась у трети 7–летних (33,3 %), четверти 10– и 11–летних (25 % и 27,3 %), а ожирение можно констатировать в этих же возрастных группах у 4,4 %, 8,3 % и 9 % соответственно. Наибольшее число девочек с дефицитом массы

тела было в 11-летнем возрасте (27,3 %). Индивидуальный анализ значений роста мальчиков указал на частое отклонение в сторону больших параметров в возрасте 8 и 9 лет. В указанном возрасте более трети (32,5 % и 35,3 % соответственно) имели рост, превышающий значения +1 и +2 Z-score. А среди учащихся 10-летнего возраста в нашем наблюдении таких было более половины (60 %). В то же время от 11 % до 16 % мальчиков 8 и 9 лет имели сниженные параметры роста (-1 Z-score и менее). Среди наблюдаемых девочек высокорослых более всего отмечалось среди 8- и особенно 10-летних (35,5 % и 58,5 %). А низкий рост чаще всего имели девочки 11-летнего возраста (18 %). На основании проведенного анализа физического развития детей 6-11 лет можно отметить, что учащиеся начальной школы в среднем имеют большую массу тела в сравнении с Нормами роста детей, предложенными ВОЗ. А индивидуальный сравнительный анализ позволяет констатировать наличие избыточной массы тела среди мальчиков первых классов с прогрессированием к 3-4 классу. Следует также указать на более раннее начало у них же пубертатного «скачка роста» (10 лет), что сопровождается некоторым дефицитом массы тела. Это было подтверждено расчетом % идеального веса – в 10 лет у 19,2 % мальчиков собственный вес составлял только 70-80 % от идеального веса, а в 11 лет эта зависимость имелась у половины осмотренных. Таким образом, проведенная оценка физического развития детей различного возраста показала целесообразность использования для скрининговой оценки методики Z-score, которая является более удобной и позволяет выявить легкие и умеренные отклонения. В целом можно отметить, что имеется диспропорция антропометрических показателей, свидетельствующая о различном течении акселерационных изменений, возможно, зависящих от экологической среды обитания, экономического статуса, степени урбанизированности. Однако для объективной оценки параметров развития детей целесообразно иметь стандарты роста здоровых детей сопоставимого возраста, проживающих в данном регионе, что обосновывает необходимость разработки и обновление «местных» стандартов роста детей.

Изучение морфологических показателей тела спортсменов дает возможность определения факторов ориентации детей к занятиям определенными видами спорта и достижения высоких результатов. Среди множества морфофункциональных показателей тела человека имеет значение генетическая обусловленность размеров тела, строения суставной поверхности, темпы биологического созревания, соматотип и др. Учет соматического статуса позволяет ориентировать спортсмена к спортивной дисциплине, осуществлять переход с одного вида спорта в другой без потерь функционирования органов и систем, их резервных функций, с преимущественными показателями, ориентированными к определенному виду спорта. В этой связи была предпринята задача моделирования соматического статуса спортсменов в соответствии с классификацией видов спорта.

Спортивная реализация спортсмена соотносится с факторами компенсированной адаптации, что связано с требованиями, предъявляемыми спортивной дисциплиной к организму спортсмена. Высокая реализация компенсаторных механизмов организма спортсмена определяет биологическую ценность и надежность соматического статуса к предъявляемым тренировочным запросам.

Изучение соматотипа определяется необходимостью отбора спортсменов в процессе их спортивной подготовки. Под соматотипом понимается проявление морфологического статуса в данный момент времени [31]. Оценка соматотипа, как правило, проводится по схеме Б. Х. Хит и Е. Л. Картера, в которой определяется три типа телосложения – эндоморфии (ЕН), характеризующий степень тучности; мезоморфии (МЕ), характеризующий относительное развитие мышц и скелета; и эктоморфии (ЕК), относительная вытянутость тела. Компоненты тела оцениваются в баллах, от 0 до 7, при этом отмечается степень выраженности компонента: 1-2 – слабо выражен; 6-7 – сильно выражен. Доминирующий компонент тела соотносят с определенным соматотипом, например, соматотип 3-5-2 соотносится с эндо-мезоформным; 1-6-3 – экто-мезоформным; 2-3-5 – мезо-эктоформным; 2-4-4 – эктоморфно-мезоформным; 2-5-2 – сбалансированным мезоформным.

В работе Л. П. Чугунова [27] (по материалам Farnosi, 1982 г) отмечена динамика трех компонентов соматотипов у спортсменов разных возрастных групп – эндо-морфный, мезоморфный, эктоморфный.

По данным выполненных исследований, спортсменов разных видов спорта можно соотнести к определенному соматотипу.

Так пловцы в открытой воде обладают большей степенью эндоморфии на фоне меньшей степени эктоморфии, в то же время у пловцов в закрытой воде наблюдается эндо-мезоморфный тип.

Прыгуны в воду относятся к сбалансированному мезоморфному соматотипу.

Соматотипы в легкой атлетике различаются в соответствии с требованиями спортивной дисциплины. Так, у метателей наблюдается мезоморфный тип; у бегунов на длинные дистанции наблюдается тенденция эктоморфности на фоне низкой эндоморфности; спринтеры характеризуются высокими показателями мезоморфности и более низкой эктоморфностью, у прыгунов отмечена тенденция экто-мезоморфности.

В гимнастике высок компонент мезоморфности, что согласуется с силовыми возможностями спортсменов, по мере увеличения спортивной квалификации наблюдается тенденция эктоморфности, что связано с увеличением мышечной массы спортсменов.

Соматотипы игровых видов спорта относятся к экто-мезоморфному типу на фоне высокого компонента мезоморфности: так у волейболистов наблюдается мезоморфный сбалансированный тип; у баскетболистов эктоморфно-мезоморфный соматотип; у гандболистов отмечается экто-мезоморфный тип.

У футболистов, хоккеистов и регбистов наблюдается эндо-мезоморфный тип сбалансированный тип.

Бейсболисты, как и игроки в гольф, отличаются эндо-мезоморфным типом телосложения.

В единоборствах, как и в тяжелой атлетике, с повышением весовых категорий возрастает влияние мезоморфных и эндоморфных компонентов на фоне снижения эктоморфности. Отмечено, что с повышением весовых категорий возрастает влияние мезоморфных и эндоморфных компонентов на фоне снижения эктоморфности.

Боксеров можно отнести к эндо-мезоморфному типу.

Гребцов можно отнести к экто-мезоморфному типу.

У лыжников наблюдается экто-мезоморфный соматотип.

Стрелковые виды спорта, как и парусный спорт, отличаются высокой степенью эндоморфности и относятся к эндо-мезоморфному типу.

Спортсмены санного спорта характеризуются высокой степенью эндоморфии и низкой эктоморфии и относятся к эндо-мезоморфному типу.

Исследование было проведено на примере 900 спортсменов 9–31 лет. Автором указано, что в течение 9–15 лет наблюдается тенденция изменения соматотипа от сбалансированного мезоморфного к экто-мезоморфному. После 17 лет увеличивается степень эндоморфии и мезоморфии, уровень эктоморфии уменьшается.

Высокая степень эктоморфии в возрасте 9–10 лет обусловлена скоростью роста и высокой степенью двигательной активности. Литературные данные указывают на высокую значимость величин роста с 8 до 11 лет, и наименьшие значения в период биологического созревания у девочек в 11–14 лет, у мальчиков в 13–15 лет, при этом следует отметить высокую стабильность длины тела у девочек.

Изучение антропометрических показателей позволяет учесть взаимосвязь между физическими компонентами и биологическим созреванием организма юных спортсменов (табл. 4).

**Таблица 4.** Динамика трех компонентов соматотипов у спортсменов разных возрастных групп

Возраст, лет	Эндоморфный			Мезоморфный			Эктоморфный		
	X	±σ	V	X	±σ	V	X	±σ	V
9	2,66	1,25	46,99	4,63	0,82	17,71	3,02	1,08	35,76
10	2,34	1,28	54,74	4,4	0,86	19,55	3,40	0,78	22,94
11	2,60	1,33	51,15	4,33	0,86	19,86	3,82	1,05	27,29
12	2,76	1,3	47,10	4,51	0,75	16,41	3,51	0,89	25,36
13	2,97	1,36	45,76	4,4	0,82	16,64	3,58	0,87	24,30
14	3,11	1,23	39,55	4,32	1,20	27,78	3,70	1,38	35,95
15	3,0	0,94	31,33	4,13	0,96	23,24	3,78	1,02	26,98

Ввиду массового набора детей с 8 лет в группы начальной подготовки различных видов спорта, необходимо отметить важность динамики роста до 12–17 лет. По мнению В. Г. Властовского [8], отмечен высокий коэффициент корреляции длины тела у детей 8 лет и 13 лет, затем с возрастом связь постепенно уменьшается (табл. 5).

**Таблица 5.** Динамика роста юных спортсменов 12–17 лет

Дефинитивный возраст, лет	Мальчики		Девочки	
	Рост	Вес	Рост	Вес
12	0,830	0,855	0,905	0,811
13	0,824	0,797	0,908	0,792
14	0,772	0,727	0,896	0,729
15	0,784	0,728	0,826	0,700
17	0,791	0,680	0,773	0,691

Установлена высокая взаимосвязь между ювенильными показателями в возрасте 6 лет (ювенильный показатель определяется значением признака) и дефинитивными показателями (дефинитивный показатель соотносится с наблюдаемым периодом) каждого последующего года созревания. Отмечена самая высокая корреляция ювенильного и дефинитивного показателя в возрасте 7 лет, дефинитивные показатели в возрасте 8 лет несколько ниже, при этом отмечено линейное увеличение коэффициента корреляции до 11 лет.

Меньшие значения имеет масса тела относительно роста, значимость которой велика от 6 до 12 лет.

Также интересны значения продольных размеров тела (длина стопы и кисти) между ювенильными показателями в 8 лет и дефинитивными в 17 лет. У мальчиков и у девочек они равны 0,713 и 0,816 для длины стопы и 0,735 и 0,766 для длины кисти. Полученные данные свидетельствуют о быстром созревании стопы и кисти, что является более ценным для оценки прогноза роста, чем сам рост тела. Большой размер обуви и длинная кисть позволяет спрогнозировать высокий рост ребенка.

В то же время коэффициенты корреляции (девочки 8–17 лет) для длины туловища ( $r=0,532$ ) несколько ниже, чем для длины ноги ( $r=0,743$ ), при этом коэффициент корреляции акромиального диаметра ( $r=0,699$ ) меньше, чем для тазового диаметра ( $r=0,770$ ), но больше для окружности груди ( $r=0,624$ ). Прогностическая значимость показателей окружности груди в детские годы по сравнению с другими антропометрическими показателями является самой низкой. Следовательно, прогноз конечных величин окружностей тела по данным, полученным в 8-летнем возрасте, затруднен. С возрастом степень связи между размерами постепенно уменьшается. Более стабильны антропометрические показатели у девочек, особенно для продольных размеров тела.

Вызывает интерес изучение показателей мышечной силы, надежность прогноза которой увеличивается с возрастом. После пубертатного периода показатель

мышечной силы в 14–16 лет равен ( $r=0,582$ ), в более раннем возрасте прогноз не является надежным. По мнению Н. Ж. Булгаковой и А. Р. Воронцова [3], в предпубертатном периоде прогноз параметров мышечной силы может быть сделан с вероятностью 40–50 %. Корреляция показателя сгибателя кисти в 9–15 лет составляет  $r=0,65$  у мальчиков и  $r=0,45$  у девочек [4].

Оценка быстроты движений в тесте оценки латентного времени в 10–13 лет выше ( $r=0,51$ ), чем показатель силы. В беге на 30 м в возрасте 10–17 лет у мальчиков коэффициент корреляции составил  $r=0,38$ , а у девочек  $r=0,72$ .

Скоростно-силовые показатели в прыжковых тестах в 10–17 лет более надежны и стабильны в развитии ( $r=0,6\pm 0,1$ ), чем в метаниях теннисного мяча ( $r=0,4\pm 0,2$ ) [22].

Показатель выносливости, в частности, аэробной производительности (МПК), у детей уже в 13-летнем возрасте указывает на стабильность изучаемого показателя (13–15 лет МПК мл/мин,  $r=0,79$ ; МПК мл/мин/кг,  $r=0,74$ ).

Изучение аэробной и анаэробной выносливости с помощью степ-теста показало стабильность результата времени кратковременного и продолжительного задания при выполнении теста: мальчики с 9, 10, 11 лет (МПК мл/мин/кг = 46,8; 44,2; 44,6 соответственно); и девочки с 8, 9, 10, 11 лет (МПК мл/мин/кг = 38,4; 35,6; 38,0, 37,8 соответственно) [9].

Показатель ювенильных и дефинитивных значений гибкости в плечевом и голеностопном суставах у пловцов 11–16 лет является стабильным ( $r=0,609-946$  и  $r=0,760-932$  соответственно), при этом отмечена высота надежности изучаемого показателя голеностопа.

Исследование функциональных показателей позволило отметить значимость прогноза уже с 11–12-летнего возраста, период биологического созревания в 13–15 лет является менее надежным. Выявлено, что точность прогноза увеличивается, если в качестве дефинитивного признака рассматривать физиологические сдвиги при более высоких нагрузках. Так, например, коэффициент корреляции между ЧСС у детей в 11 лет при нагрузке 60 Вт и у 18-летних при нагрузке 85 Вт равен 0,7235; а при нагрузке 60 Вт и 150 Вт у 11 и 18-летних – 0,7534.

Оценка ЖЕЛ и максимальное время задержки дыхания в пробе Штанге (31 пловцов) с 11 по 16 лет, показали стабильные значения в развитии ( $r=0,729-0,927$ ). Однако коэффициент корреляции между ювенильным и дефинитивным значением возраста 11–16 лет составляет  $r=0,198$ , что указывает на отсутствие надежности прогноза темпа их прироста [3].

Вопросы прогнозирования в спортивном отборе играют важную роль. Стабильность показателей двигательной подготовленности характеризует прогноз темпов развития изучаемых признаков. Поэтому отбор детей и подростков на последующие этапы спортивной подготовки должен быть основан на данных исходного результата в контрольных упражнениях и темпах их прироста.

По данным [22] представлена таблица прогноза потенциальных двигательных способностей юных спортсменов (табл. 6).

**Таблица 6.** Прогноз потенциальных двигательных способностей юных спортсменов (по П.З. Сирису, 1973) [22]

№	Оценка контролируемых показателей	Характеристика потенциальных возможностей
1	Высокий исходный уровень развития физических качеств и высокие темпы их прироста	Очень большие способности (талантливость)
2	Высокий исходный уровень развития физических качеств и средние темпы их прироста	Большие способности
3	Средний исходный уровень развития физических качеств и высокие темпы их прироста	
4	Высокий исходный уровень развития физических качеств и низкие темпы их прироста	Средние способности
5	Средний исходный уровень развития физических качеств и средние темпы их прироста	
6	Низкий исходный уровень развития физических качеств и высокие темпы их прироста	
7	Средний исходный уровень развития физических качеств и низкие темпы их прироста	Малые способности
8	Низкий исходный уровень развития физических качеств и средние темпы их прироста	
9	Низкий исходный уровень развития физических качеств и низкие темпы их прироста	Очень малые способности

Оценка темпов прироста некоторых антропометрических и двигательных параметров у юных спортсменов, основанная на изучении средних темпов роста морфофункциональных данных представлена в формуле 1 и табл. 7.

**Таблица 7.** Темпы прироста двигательных параметров у юных спортсменов

Морфофункциональные показатели	Пол	Темпы прироста, %		
		С 8 до 10 лет	С 9 до 11 лет	С 10 до 12 лет
Длина тела	М	7	7	7
	Ж	8	5	8
Масса тела	М	23	18	15
	Ж	19	26	21
Окружность груди	М	8	7	5
	Ж	6	10	8
Жизненная емкость легких	М	20	23	13
	Ж	16	31	23
Проба Штанге	М	2	23	27
	Ж	12	21	14
Силовые способности	М	26	24	35
	Ж	30	32	39
Быстрота движений	М	-19	-9	-5
	Ж	-8	-11	-10
Скоростно-силовые: прыжок в длину с места	М	3	14	17
	Ж	3	20	20
Прыжок в высоту	М	9	16	14
	Ж	21	6	15
Выносливость статическая	М	25	35	27
	Ж	50	30	4

Выносливость динамическая	М	11	9	31
	Ж	41	38	37
Выносливость общая	М	-17	-9	-9
	Ж	-9	-12	-15
Гибкость	М	40	64	0
	Ж	11	3	9

Темпы прироста показателей рассчитываются по формуле:

$$W, \% = \frac{100 / V_1 - V_2}{1 / 2 / V_1 + V_2} \quad (1)$$

где  $V_1$  и  $V_2$  – исходные и конечные (через два года), соответственно, значения показателей темпов роста результатов тестирования юных спортсменов в процессе их спортивной подготовки. При этом следует отметить, что под высокими величинами понимаются превышающие средние значения темпы роста детей. Необходимо учесть, что прогностическое значение исходных показателей тем выше, чем более консервативно данное качество в развитии.

Анализ выполненного исследования позволил выделить возрастные периоды выраженного проявления показателей физического развития детей 6–18 лет, которые необходимо учитывать в спортивной подготовке:

- в возрасте 8–9 лет у мальчиков и у девочек отмечается активная регуляция симпатической нервной системы и развитие силы нервных процессов;
- у мальчиков с 7 лет, у девочек с 9 лет наблюдается совершенствование аэробных функций;
- начиная с 7 лет мальчики и девочки овладевают сложными координационными упражнениями в программе направленного обучения сложным двигательным действиям;
- у мальчиков и у девочек в 9–10 лет отмечена высокая устойчивость показателей вестибулярного аппарата;
- у мальчиков и у девочек в 9–10 лет активно совершенствуются регуляции управления телом;
- у мальчиков признаки возрастной нейродинамики выявлены с 8 лет;
- у мальчиков и у девочек начиная с 6 лет отмечены изменения массы тела и в 7 лет отмечена активация роста;
- начиная с 10-летнего возраста у мальчиков и у девочек наблюдается увеличение скоростно-силовых показателей.

Анализ выполненного исследования позволил обобщить динамику физического развития детей 6–18 лет, с выделением наиболее значимых сенситивных возрастных периодов (табл. 8).

**Таблица 8. Динамика возрастных периодов физического развития юных спортсменов 6–18 лет**

Показатели, возраст	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Волков Л. В., 1983													
Баланс роста и развития организма	-	-	м, д	м, д	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сила нервных процессов	-	-	-	-	м↓д↑	д	д	-	-	-	-	-	-
Наибольшая подвижность нервных процессов	-	-	м↑д↑	м↑	м↑	м↑	-	-	-	-	-	-	-
Преобладание тормозных реакций	-	-	-	м↑	м↑, д↑	-	-	-	-	-	-	-	-
Наибольшее количество допущенных ошибок при определении скорости переработки информации и реакции выбора	-	-	д↑	-	м↑	-	-	-	-	-	-	-	-
Реактивность и чувствительность нервной системы	-	-	-	-	м↓д↓	-	-	-	-	-	-	-	-
Баланс нервных процессов	-	-	-	-	м↓д↓	-	-	-	-	-	-	-	-
Дифференциация упражнений по структуре их выполнения	-	-	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль и сосредоточение внимания на выполнении заданий	-	-	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Прокудин Б. Ф., Борисова Л. М., Фомин С. Д., 1983													
Возраст	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Энергопроизводительность МПК/кг	-	м↑д	м	-	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↓	мд↓	-	-	-	-	-
Относительный максимальный кислородный долг МКД /кг	-	м↑	м↑	м↑	-	-	д↑	м↑д↓	-	м↑	-	м↑	-
Выносливость (бег, игры, фигуристы, гимнасты)	-	м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Выносливость (л/а)	-	-	-	-	м	-	-	-	-	-	-	-	-
Выносливость общая (бегуны на средние дистанции)	-	-	-	-	-	-	-	м	м	м	-	-	-
Выносливость специальная (бегуны на средние дистанции)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	м	-	-	-
Аэробные возможности относительно МПК	-	м↑д↑	м↑	м↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Анаэробные возможности (алактатные)	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	-	-	-	-	-
Перенесение избыточного накопления молочной кислоты	-	-	-	-	м↑	м↑д↑	д↑	-	-	м↑	м↑	-	-
Аэробные возможности, интенсивность на уровне анаэробного порога	-	-	-	д↑	д↑	м↑	м↑	м	-	-	-	-	-
Распопова Е. А., 1983 (на примере прыжков в воду)													
Возраст	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Обязательная программа прыжков	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	-	-	-	-	-
Коэффициент трудности обязательной программы прыжков в воду	м	-	-	д	-	д	м	м	-	-	-	-	-
Сложное выполнение прыжков	-	-	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	-	-	-
Высокая степень сложности прыжков	-	-	-	-	-	-	-	м↑д↑	-	-	-	-	-
Коэффициент трудности сложности освоения прыжков в воду	-	-	-	м	-	д	м	мд	-	-	-	-	-
Гросс Я. А., Топчиян, В. С., 1983 (на примере фигуристов)													
Флип, прыжок шпагат, вращение волчок, прыжок Риттбергер	-	м↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Флип, прыжок шпагат, либеду, перебежка вперед	-	д↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вращение «волчок»	-	м↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Байченко И. П., 1963													
Возраст	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Устойчивость вестибулярного аппарата на уровне взрослого человека	-	-	-	-	д↑	д↑	-	м↑	м↑	-	-	-	-
Панфилова О. П., 1969													
Высокий порог чувствительности вестибулярного аппарата (школьники)	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	-	-	-	-	-
Высокая устойчивость вестибулярного аппарата, порог чувствительности низкий (спортсмены), регуляция управления телом в пространстве	-	-	-	м↑д↓	д↓	м↓д↓	м↓д↓	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-
Федоров Е. Н., 1969													
Устойчивость латентного периода зрительно-моторной реакции (школьники)	-	-	м	м	м↑	м↑	м↓	м	-	-	м↑	-	-
Устойчивость латентного периода зрительно-моторной реакции (гимнасты)	-	-	-	-	м	-	-	м↑	м↓	-	м	м	м
Инертность двигательных реакций	-	-	м	м	м	-	-	-	-	-	-	-	-
Иссурин В. Б., Лях, В. И., 2019													
Равновесие, ритмические способности, пространственная ориентация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	м↑д↑	-	-	-
Кинестетическая дифференциация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	м↑д↑	-

Пределный уровень сложной двигательной реакции	-	-	-	-	-	-	-	-	-	д↑	-	-	м↑	-
Развитие координационных способностей	-	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	-	-	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	-	-
Платонова А. Г., 2008														
Увеличение длины тела	-	-	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	-	-	м↑д↑	-	-	-	-
Увеличение массы тела	-	-	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	-	-	-
Дефицит массы тела	-	-	мд	-	д	-	-	-	-	д	мд	д	-	-
Окружность грудной клетки	-	-	-	-	-	м	д	-	-	-	-	-	-	-
Farnosi, 1982; Л. П. Чугунов, Э. Г. Мартиросов, Ж. В. Мельникова, 1989														
Возраст	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Эндоморфный соматотип	-	-	-	мд	-	-	-	мд	-	-	мд	мд	мд	
Мезоморфный соматотип	мд	-	-	-	-	-	-							
Эктоморфный соматотип	мд	мд	мд	мд	мд	-	-	-	-	-	-	-	-	
Властовский В. Г., 1976														
Динамика роста	-	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↓	-	д↓	д↓	д↓	-	-	-	
Динамика массы тела	м↑д↑	-	-	-	-	-	-							
Булгакова Н. Ж., Воронцов А. Р., 1978														
Мышечная сила	-	-	-	-	-	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	-	-	
Быстрота движений в тесте латентного времени	-	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	-	-	
Бег 30 м	-	-	-	-	д	д	д	д	д	д	д	д	-	
Сирус П.З., 1973														
Скоростно-силовые показатели в прыжковых тестах	-	-	-	-	м↑д↑	-								
Гуминский А. А., 1972														
Показатель выносливости, аэробная производительность	-	-	-	-	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	-	-	-	
Гибкость в плечевом и голеностопном суставе	-	-	-	-	-	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	м↑д↑	-	-	

## ГЛАВА 2. ЭТАПЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Продолжительность этапов многолетней подготовки юных спортсменов обусловлена уровнем их спортивной подготовленности, что является условием перехода к очередному этапу подготовки в соответствии с паспортным возрастом и с учетом освоения педагогических компетенций.

Эффективность построения многолетней спортивной подготовки юных спортсменов определяется результативностью их соревновательной реализации с учетом следующих факторов:

- влияние возрастных границ, в пределах которых определена вероятность достижения высоких результатов,
- учет паспортного возраста начала занятий спортом и соответствие началу биологического возраста специализированной подготовки,
- учет индивидуальных особенностей юного спортсмена и темпов прироста мастерства.

В соответствии с прохождением программ и этапов спортивной подготовки следует уделить внимание возрастным периодам, в рамках которых научно обоснованы требования к тренировочным нагрузкам.

Набор детей для занятий видами спорта осуществляется с этапа начальной подготовки, возрастные границы которого согласуются с младшим школьным возрастом – 6–11 лет.

Данный возрастной период связан с активным ростом тела в длину, увеличением массы тела, изменением морфологического статуса юных спортсменов, что оказывает влияние на развитие мышц, суставного и связочного аппарата. Морфологическое созревание юных спортсменов отражается на формировании мышечной массы, приросте силовых способностей. Функциональное развитие высшей нервной деятельности отражается на регуляторных механизмах возбуждения и торможения нервных процессов организма юных спортсменов.

Особое значение приобретает биологическое созревание организма юных спортсменов, начало которого совпадает с возрастом 10–15 лет у мальчиков и 10–13 лет у девочек, что отражается на изменении гормонального статуса юных спортсменов.

Высокая значимость отводится поэтапному становлению юных спортсменов в течение каждого года этапа начальной подготовки. Так, на первом году спортивной подготовки юные спортсмены знакомятся с видом спорта, повышают свой функциональный статус и уровень физического развития, как базовой основы вида спорта.

На втором году спортивной подготовки юные спортсмены выполняют основные технические элементы в соответствии с требованиями вида спорта, приближаясь к выполнению массовых нормативов, соответствующих юношеским разрядам.

На третьем году спортивной подготовки юные спортсмены овладевают сложными элементами техники спортивных упражнений, расширяя диапазон спортивного мастерства и достигая следующего уровня спортивной подготовленности, характерного для тренировочного этапа (этапа спортивного совершенствования). Спортсмены такого уровня выполняют контрольные требования тренировочного этапа, повышая качество технической подготовленности, тактического совершенствования.

Следующий возрастной этап развития юных спортсменов начинается с тренировочного этапа многолетней подготовки, в рамках которого задачи спортивной подготовки значительно усложняются. Регулярность тренировок и увеличение выполняемых нагрузок вызывает необходимость соблюдения режимных требований работы и отдыха. В среднем, тренировочный этап спортивной подготовки во многих видах спорта совпадает с возрастным диапазоном 13–15 лет. Завершение биологического созревания организма юных спортсменов совпадает с увеличением регуляторных механизмов двигательной активности, изменением морфологического статуса, происходящего под воздействием направленных тренировочных нагрузок. Продолжительность тренировочных воздействий в соответствии с требованиями вида спорта регулирует двигательную активность в согласовании приоритетного развития физических качеств и двигательных навыков. Преимущественное выполнение специальных упражнений, отражающих технику основного соревновательного упражнения, формирует переходные процессы адаптации организма юных спортсменов к решению более сложных задач, соответствующих этапу совершенствования спортивного мастерства.

Этап совершенствования спортивного мастерства отражает высокий уровень специальной тренированности, который наряду с возросшими требованиями соревновательной реализации формирует устойчивое состояние функциональной и физической подготовленности, продолжительность которой сохраняется в процессе соревновательного макроцикла. Чередование и продолжительность соревновательных нагрузок требует от спортсменов быстрого восстановления, что вносит новый порядок в режимные соотношения тренировочных требований. Спортсмены этапа совершенствования спортивного мастерства составляют основной резерв сборных команд, реализуя соревновательный потенциал на высоком международном уровне.

Этап высшего спортивного мастерства характеризуется высоким уровнем спортивной подготовленности на фоне высокого международного рейтинга. Главным требованием данного этапа является высокий уровень «спортивной формы», которая сохраняется на протяжении всего соревновательного сезона. Опыт соревновательной реализации на данном этапе является главным регулятором успешности спортивных выступлений. Основные тренировочные нагрузки

выступают как фактор поддержания высокого уровня тренированности, основной задачей которого является поддержание «спортивной формы».

Содержание основных требований тренировочных занятий на этапах спортивной подготовки представлено в табл. 9.

**Таблица 9.** Направленность тренировочных занятий на этапах спортивной подго



Этапы многолетней подготовки юных спортсменов рассматриваются с позиции изучения:

- Федерального закона от 04.12.2007 № 329-ФЗ (ред. от 06.03.2022) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»,

- внедрения федеральных стандартов спортивной подготовки по видам спорта,
- программ спортивной подготовки по видам спорта.

Основные требования к содержанию требований программ по спортивной подготовке предусматривают решение основных задач в соответствии с этапами спортивной подготовки.

Этап начальной подготовки. Основное направление этапа начальной подготовки ориентировано на знакомство с видом спорта.

К основным задачам спортивной подготовки относится: формирование устойчивого интереса к занятиям спортом; формирование широкого круга двигательных умений и навыков, гармоничное развитие физических качеств; повышение уровня общей физической и специальной физической подготовленности; освоение основ техники и тактики по виду спорта; укрепление здоровья.

Тренировочный этап (этап спортивной специализации). Основное направление тренировочного этапа сводится к обеспечению переходного состояния к освоению программы спортивной подготовки этапа совершенствования спортивного мастерства.

Основные задачи: выполнение разрядных норм; приобретение устойчивого опыта участия в официальных спортивных соревнованиях; высокая мотивация к спортивным занятиям и соревновательным выступлениям; контроль внимания; формирование навыка профессионального подхода к соблюдению режима тренировочных занятий, восстановления и питания, ведению дневника самонаблюдения, требований мер безопасности.

Этап совершенствования спортивного мастерства. Основное направление совершенствования спортивного мастерства обеспечивает резервный состав спортсменов.

Основные задачи: выполнение норм КМС, МС; умение ставить цель; высокая мотивация к спортивным занятиям и соревновательным выступлениям; стабильность демонстрации высоких спортивных результатов в официальных спортивных соревнованиях, самоанализ, контроль внимания; формирование навыка профессионального подхода к соблюдению режима тренировочных занятий, восстановления и питания, ведению дневника самонаблюдения, требований мер безопасности; выполнение плана индивидуальной подготовки.

Этап высшего спортивного мастерства. Основное направление совершенствования спортивного мастерства обеспечивает высокий рейтинг спортсменов международного уровня.

Основные задачи: выполнение норм МС, МСМК; достижение результатов международного уровня; сохранение стабильности спортивных результатов; самоанализ; контроль внимания; стабильность демонстрации высоких спортивных результатов; соблюдение профессионального подхода к соблюдению режима тренировочных занятий, восстановления и питания, ведение дневника самона-

блюдения, высокий уровень психорегуляции, соблюдение и демонстрация мер безопасности; выполнение плана индивидуальной подготовки.

Одним из существенных вопросов организации спортивной подготовки юных спортсменов является выбор и дозировка физических нагрузок, направленных на повышение функциональных возможностей организма в процессе освоения вида спорта. Неравномерность функциональных перестроек детей 6–18 лет связана с базовыми изменениями функционирования организма, в том числе энергообеспечивающих систем, что дает предпосылки для целенаправленного и эффективного подбора средств и методов тренировочного воздействия.

### **ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК В СООТВЕТСТВИИ С ВОЗРАСТНЫМИ ПЕРИОДАМИ РАЗВИТИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ**

Разграничение человеческой жизни на отдельные периоды происходит по совокупности анатомо-физиологических (биологический возраст) и социально-психологических признаков. Критерии возрастных периодов весьма относительны и зависят от многих факторов, к которым относятся биологические особенности организма, наследственные признаки, социальные условия и др.

Каждый возрастной период отличается особенностями строения и функционирования органов и систем, а также возможностями адаптации к условиям жизни. В отличие от календарного, т. е. паспортного возраста, биологический возраст, рост, развитие, созревание организма определяется совокупностью обменных, функциональных, регуляторных и приспособительных возможностей организма.

Биологический возраст часто не соответствует календарному и может быть показателем созревания организма, уровня его работоспособности, состояния здоровья.

Особенности построения тренировочных нагрузок в соответствии с возрастными периодами развития юных спортсменов должны соотноситься с развитием физических качеств юных спортсменов. Ранние занятия спортом и физической культурой положительно влияют на развитие и становление функциональных систем организма юных спортсменов, что является хорошей профилактикой искривлений опорно-двигательного аппарата, укрепления здоровья. Главная задача в системе подготовки юных спортсменов — исключение форсирования тренировочных нагрузок.

Нарушение двигательного режима в юном возрасте приводит к различным отклонениям в состоянии здоровья, и двигательной активности. В соответствии с

этим были разработаны контрольные нормативы физической подготовленности, наиболее эффективно отражающие уровень физической подготовленности, и необходимые критерии успешности освоения видов спорта, отраженные в Федеральных стандартах спортивной подготовки по видам спорта.

Основным условием прохождения спортивной подготовки в детско-юношеском спорте является соблюдение принципа возрастной адекватности, который гласит, что нагрузка должна быть адекватна возрасту. Этот принцип обязывает последовательно изменять направленность тренировочного воздействия в соответствии с возрастными (критическими) этапами и периодами возрастного физического развития организма человека (дошкольный, младший, средний, старший школьный возраст). В практике детско-юношеского спорта этот принцип лежит в основе соответствия чувствительных периодов при воспитании физических качеств.

Индивидуальные различия периода биологического возраста могут проявляться в сроках начала, темпе и ритме процессов созревания систем организма.

Изменения уровней физического развития и развития физических качеств, как и морфофункциональные перестройки, происходят в процессе роста организма ребенка, при этом наблюдаются периоды ускоренного и замедленного роста этих показателей. Периоды ускоренного развития называются сенситивными периодами, которые характеризуются повышенной чувствительностью для развития двигательного качества.

В соответствии с прохождением программ спортивной подготовки, следует уделить внимание воспитанию физических качеств юных спортсменов и методике их применения. Физические качества — это унаследованные генетически морфофункциональные качества, благодаря которым возможна физическая активность человека: сила, быстрота, выносливость, координация, гибкость. Физические качества — это качественная основа физических способностей. Физические способности — это двигательные проявления, т. е. умения и навыки.

Под двигательным умением понимается такая степень владения двигательным действием, которая характеризуется сознательным управлением движением. Двигательный навык — это оптимальная степень владения техникой действия. Умение и навык отличается степенью их освоенности.

Система освоения вида спорта базируется на направленном воспитании физических качеств, к числу которых относятся: сила, быстрота (скорость), координация (ловкость), выносливость, гибкость. Приоритетная направленность физических качеств согласуется с требованиями вида спорта.

Воспитание силы. Под силой понимают способность напряжением мышц преодолевать механические и биомеханические сопротивления. У человека сила определяется как способность преодолевать внешнее сопротивление за счет мышечных напряжений.

Сила может проявляться в следующих режимах:

- динамический режим работы, связанный с уменьшением или увеличением длины мышц (преодолевающий или уступающий режим);
- статический режим работы, при котором мышцы не изменяют своей длины (например, работа связана с удержанием собственного тела, или иного отягощения);
- изометрический режим работы, при котором мышцы не изменяют своей длины (мышечные напряжения без внешних противодействий, например, в бодибилдинге).

К основному режиму силовой тренировки относится динамический режим, что отражается на величине и темпе прироста силовых качеств. Динамический режим работы может выполняться с абсолютными и относительными весами, а также с дополнительными средствами силовой подготовки в уступающем и преодолевающем режиме.

Использование тренажеров и тренажерных устройств значительно расширяет спектр силовых упражнений, применяемых в динамическом и статическом режиме. Использование тренажеров и тренажерных устройств позволяют спортсмену проявлять максимальные или близкие к ним усилия отдельных мышечных групп в любой фазе движения и с любой амплитудой.

Статический режим силовой работы дает возможность локального воздействия на отдельные группы мышц, избирательно повышая их силу.

Изометрический режим силовых напряжений, как правило, используется как дополнительное средство.

Уровень силы, проявляемый спортсменами, зависит от многих факторов: физиологического поперечника мышцы, соотношения красных и белых мышечных волокон, количества включенных в работу двигательных единиц, синхронизации деятельности мышечных синергистов и своевременного выключения мышц антагонистов, степенью внутримышечной и межмышечной координации, эффективностью путей энергообеспечения соответствующей силовой работы.

В процессе силовых напряжений различают абсолютную и относительную силу.

Абсолютную силу оценивают по максимальному весу преодолеваемого предметного отягощения, например, штанги или силы удара.

Относительную силу оценивают в расчете на один килограмм собственного веса тела.

К средствам силовой подготовки относятся разнообразные упражнения, воздействующие либо на всю мышечную систему, либо избирательно на отдельные группы мышц, несущие основную нагрузку в специальной работе. К таким упражнениям относятся специально-подготовительные, специальные и соревновательные упражнения.

Упражнения, направленные на повышение уровня общей силовой подготовленности, могут выполняться самостоятельно, а также с использованием дополнительных средств, к которым относятся различные отягощения и сопротивления, например, разновесы, штанга, тренажеры, эспандеры.

При выборе средств силовой тренировки необходимо определить:

- область воздействия: локальные, частичные или тотальные мышечные группы,
- величину воздействия: процент мышечных усилий, который характеризует объем силовой нагрузки,
- интенсивность воздействия упражнений – количество повторений, скорость выполнения,
- режим отдыха между упражнениями, сериями упражнений, тренировочными занятиями.

Силовые способности обусловлены биомеханической структурой движения: возможностью вовлечения в работу крупных мышечных групп, длиной мышечных рычагов.

Виды проявления силовых способностей: собственно-силовые способности, максимальная сила, скоростно-силовые способности, взрывная сила, силовая выносливость.

Собственно-силовые способности характеризуются тем, что в их проявлении активизируются процессы мышечного напряжения, стимулированные внешним предметным, либо иным отягощением.

Под максимальной силой подразумеваются максимальные мышечные усилия, прилагаемые при внешних сопротивлениях.

Скоростно-силовые способности – это одновременное проявление силовых и скоростных способностей, где наряду с механической силой требуется быстрота движений (прыжки в высоту, длину, метания). Некоторые из проявлений скоростно-силовых способностей получили название «взрывной силы».

Под взрывной силой следует понимать способность к преодолению сопротивлений с высокой скоростью мышечного сокращения.

Силовая выносливость – это способность противостоять утомлению, вызываемому относительно продолжительными мышечными напряжениями.

Для качественной оценки силовых способностей пользуются динамометрическими показателями, которые характеризуют величину силы, выраженную в килограммах. Для измерения специальной силы наиболее часто используют кистевой и становой динамометр.

Также силу оценивают целостным показателем внешнего эффекта силовых напряжений, выполняемых чаще всего с отягощением, например, оценивают реальную силовую возможность весом поднятой штанги, гири.

Существует косвенный метод оценки силовых способностей, который выражается в различных упражнениях и тестах: подтягивание на перекладине, сгибание и разгибание рук в упоре, прыжок в длину с места, сила мышц живота или спины и др.

Существует 3 метода создания максимальных силовых напряжений.

*Метод повторных усилий* — повторное поднятие неопредельного веса до выраженного утомления (до отказа). Как правило, в таких тренировках используются средние веса для формирования силовой выносливости.

*Метод максимальных усилий* — поднятие предельного веса. Как правило, в таких тренировках используют большие веса для воспитания собственно-силовых способностей.

*Метод динамических усилий* — поднятие неопредельного веса с максимальной скоростью. Как правило, в этом случае используются малые веса для достижения скоростно-силовых способностей.

Величину отягощения при тренировке силы можно дозировать тремя путями:

- в процентах к максимальному весу или относительному весу,
- в виде разности от максимального веса преодолеваемого отягощения,
- по количеству возможных повторений упражнения в одном подходе.

Необходимо отметить, что основным средством силовой подготовки юных спортсменов является использование упражнений с относительными отягощениями, которые оцениваются в расчете на один килограмм собственного веса тела. Наиболее эффективными являются упражнения с собственным весом тела, или упражнения в парах, разнообразие которых подбирается в соответствии с характером основного выполняемого упражнения.

Оценка скоростно-силовых качеств выполняется в упражнении «прыжок с места вверх», «в длину», тройным, а также динамометрическим показателем правой и левой кисти, количественным измерением силы мышц живота или спины в тесте «сгибание-разгибание мышц» (соответственно, лежа на спине или животе), «сгибанием-разгибанием» рук в упоре лежа, оценкой «взрывной» силы рук по показателям броска набивного мяча двумя руками вперед и через голову, скоростью пробегания отрезка 30 метров.

**Быстрота** — это способность экстренно реагировать в ситуациях, требующих срочных двигательных реакций, а также способность обеспечивать скоротечность организменных процессов, от которых зависят скоростные характеристики движений. Быстрота — это способность человека совершать двигательные действия в минимальный отрезок времени.

Выделяют 3 основные формы быстроты.

**Латентное (скрытое) время двигательной реакции** — измеряют с помощью хронометрических устройств, от момента появления сигнала до момента начала двигательного действия.

**Скорость одиночного движения** оценивается как один двигательный цикл, это движение человека от момента касания опоры одной конечностью до момента касания опоры той же конечностью.

**Частота движений оценивается** количеством движений за единицу времени.

Различают простые и сложные двигательные реакции:

- простая двигательная реакция характеризуется одним заранее обусловленным способом ответа на стандартный сигнал, например, начало движения на выстрел из стартового пистолета,
- сложная двигательная реакция относится к реакции выбора (способность срочного выбора действия из ряда возможных, а также реакция на движущийся объект).

Добиться увеличения максимальной скорости можно двумя путями:

- за счет увеличения максимальной скорости;
- за счет увеличения максимальной силы.

Увеличение скорости движений возможно за счет выполнения скоростных упражнений при повторном методе. Дистанция или продолжительность упражнений выбирается такая, чтобы скорость передвижения, интенсивность работы не снижалась к концу упражнения. Интервалы отдыха между попытками делают настолько большими, чтобы обеспечить относительно полное восстановление.

При повторном выполнении скоростных упражнений используется активный отдых, позволяющий поддерживать возбудимость нервной системы.

В тренировке квалифицированных спортсменов при проявлении стабилизации скорости применяют приемы разрушения «скоростного барьера», что заключается в постановке спортсмена в условия превышения своей наивысшей скорости, например, бег по наклонной дорожке, бег за лидером, метания облегченных снарядов и др.

Приемы угашения скоростного барьера основаны на временном прекращении скоростной тренировки. После кратковременного перерыва можно ожидать прироста результата.

Метод увеличения максимальной скорости за счет увеличения максимальной силы основан на использовании неопредельных отягощений при проявлении скоростного режима, например, использование отягощений для ног, дисков от штанги при беге, бег по пересеченной местности, бег по воде, по песку и др.

Использование разнообразных скоростно-силовых упражнений, подобранных с учетом специфики выполняемых действий в согласовании с требованиями вида спорта, способствует увеличению динамических и кинематических характеристик, что способствует успешному овладению техникой вида спорта.

Гибкость — это способность выполнять движения с большой амплитудой за счет эластичности мышц и связок. Внешне гибкость проявляется в величине размаха, амплитуде сгибания и разгибания конечностей. Гибкость измеряется в сантиметрах и угловых градусах.

Выделяют активную и пассивную гибкость.

**Активная** — это способность достигать больших амплитуд движений за счет собственной активности мышечных групп. **Пассивная** определяется наивысшей амплитудой, которую можно достичь за счет внешних сил. Как правило, показатели активной гибкости меньше показателей пассивной. Разность пассивной и активной гибкости называется запасом гибкости.

Гибкость зависит от внешних и внутренних факторов. К внутренним факторам относится эластичность мышц и связочного аппарата, строение суставов, длина звеньев тела, возраст.

К внешним факторам относится температура среды, суточная периодика, перепады температуры окружающей среды. Повышение температуры в условиях жаркого климата вызывает усиленное потоотделение и потерю большого количества жидкости, в результате мышечная ткань становится более вязкой, снижаются ее сократительные свойства. Состояние температуры и степени «разогретости» мышц также влияет на показатель гибкости. Зависимость эластических свойств мышц от температуры определяется интенсивностью обменных процессов, поэтому при подготовке мышц к основной физической нагрузке необходима предварительная разминка. Под влиянием разминки и «разогрева» тела оперативное состояние гибкости увеличивается.

Наиболее эффективными средствами воспитания гибкости являются упражнения в растягивании, пружинящие движения, которые подразделяются на активные и пассивные.

Активные упражнения в растягивании используют преимущественно в динамическом режиме, также эффективными являются упражнения с выраженными моментами статики и фиксацией звеньев тела соответствующих крайним точкам амплитуды движений, а также в чередовании с пружинящими движениями.

Пассивные упражнения на гибкость служат эффективным средством увеличения запаса гибкости, способствуют увеличению амплитуды активных движений, выполняются пассивные упражнения с внешней помощью.

Общепринятым тестом для оценки гибкости является наклон вниз, стоя босиком на скамейке. Оценка гибкости выполняется с помощью специальной линейки с нулевой отметкой в центре, от которой показатели в сантиметрах отмечены со знаком «+» и «-».

**Двигательная координация** — это процесс согласования движений звеньев тела в пространстве и во времени, соответственно решению конкретной задачи в конкретных условиях.

Развитие и совершенствование двигательной координации происходит задолго до спортивной деятельности человека и продолжается в течение индивидуальной жизни. В управлении движениями участвуют различные системы организ-

ма, которые характеризуются качественными сторонами двигательных действий спортсмена. В целом координация проявляется в ловкости, точности движений, равновесии тела человека, гибкости, меткости, подвижности, ритмичности и др. Все произвольные движения направлены на решение какой-либо задачи в конкретных условиях. Сложность двигательной задачи определяется многими причинами, в частности, согласованностью движений, последовательностью действий. В этом выражаются требования к координации движений. Двигательная задача будет выполнена в том случае, если процесс управления направлен на достижение результата. Двигательная задача может выполняться в пространственных, временных, силовых характеристиках. Сложность выполнения двигательной задачи заключается в требовании согласованности, последовательности, точности выполнения движений. Критерием оценки координации является количественная оценка допущенных ошибок. В зависимости от выполняемого действия движения подразделяются на стереотипные и нестереотипные. При разучивании различных движений и выполнении технических действий показатели координации проявляются в скорости выполнения движений, в пространственной ориентации, в точности мышечных ощущений, подвижности суставов, степени реактивности и др.

Проявление координационных способностей в значительной мере зависит от деятельности анализаторных и сенсорных систем. Чем выше способность человека к точному анализу действий, тем выше его возможность к быстрому овладению различными движениями.

Для разучивания сложнокоординационных упражнений сначала разучивают элементы, затем объединяют их в связки и после этого выполняют целостное действие. Качество координации тесно связано с техникой выполнения действий в избранном виде спорта.

Уровень развития координационных способностей выявляется с помощью специальных тестов и упражнений, соответствующих требованиям вида спорта. К основным показателям координации относятся: точность выполняемых действий в соответствии с заданной программой их выполнения, быстрота овладения двигательным навыком и устойчивость его проявления. Критерием оценки координационных способностей является количество допущенных ошибок.

Наиболее часто оценка координации выполняется с помощью общепринятых тестов: «челночный» бег 3x10, попадание мяча в цель, баланс тела, ловля линейки.

**Выносливость** — это способность к длительному выполнению действия без снижения его эффективности или интенсивности, т. е. способность преодолевать утомление.

При выполнении физической работы человек может некоторое время сохранять прежнюю интенсивность за счет волевых усилий. Это определяет понятие фазы компенсированного утомления.

В случае снижения интенсивности работы несмотря на волевые усилия, наступает фаза декомпенсированного утомления.

Выносливость можно измерить временем, в течение которого человек способен поддерживать заданную интенсивность движения, не снижая его производительности. Кроме того, выносливость может оцениваться за счет интенсивности выполненных упражнений.

Выносливость отражает функциональные способности организма и оценивается как функциональная работоспособность и приспособляемость к нагрузке. Общая выносливость определяет скорость восстановления после тренировочной нагрузки (адекватность восстановления сердечно-сосудистой системы).

Выделяют 4 основных типа утомления:

- сенсорное (в результате напряжения двигательных анализаторов),
- умственное (в процессе решения двигательных задач),
- эмоциональное утомление (следствие эмоциональных переживаний),
- физическое (вызванное мышечной работой).

Различают общую аэробную и специальную анаэробную выносливость.

Выносливость, выраженная в широком смысле совокупностью функциональных свойств организма в режиме аэробного компонента, называют общей. Выносливость по отношению к определенной физической работе называют специальной.

Виды специальной выносливости: скоростная, силовая, координационно-двигательная.

Скоростная выносливость оценивается временем, в рамках которого удается поддерживать заданную скорость либо темп движений.

Силовая выносливость проявляется при неоднократно повторяющихся усилиях, превышающих треть индивидуальной максимальной величины.

Координационно-двигательная выносливость проявляется в повышенных требованиях к координационным способностям.

**Аэробное упражнение** – любой вид физического упражнения относительно низкой или умеренной интенсивности, в процессе которого кислород используется как основной источник энергии для поддержания мышечной двигательной деятельности. Аэробный означает «с кислородом», подразумевая, что дыхательная функция полностью обеспечивает поступление кислорода в организм для адекватного удовлетворения потребности в энергии во время физического упражнения. Как правило, упражнения низкой или умеренной интенсивности, которые могут поддерживаться в основном аэробным метаболизмом, могут выполняться в течение длительного периода времени. К аэробным упражнениям относится продолжительная циклическая работа.

Анаэробное упражнение характеризуется двигательной деятельностью, в которой энергия вырабатывается за счет быстрого химического распада «топлив-

ных» веществ в мышцах без участия кислорода, к которому относится креатин-фосфатный механизм энергообеспечения. Этот способ срабатывает мгновенно, но быстро истощает запасы готового «топлива» (0,5–1,5 мин).

Активность вовлечения окислительной и лактаcidной энергетических систем, соответствующих достижению уровня анаэробного порога в процесс обеспечения мышечной деятельности, определяется с помощью ступенчато возрастающей нагрузки до субъективного ощущения утомления. Критерием высокого уровня физической работоспособности (как интегрального показателя взаимодействия функциональных систем) является показатель достигнутой механической мощности, приведенной к массе тела спортсмена –  $N_{max}/кг$  (Вт/кг)

Оптимальный объем беговых упражнений в режиме дня с учетом возрастных возможностей детей способствует воспитанию выносливости. Оптимальный уровень двигательной активности обеспечивает высокую эффективность интенсивности выполняемых нагрузок в режиме тренировочных занятий.

Увеличение двигательного компонента в режиме дня юных спортсменов до признаков утомления обеспечивает переход от физиологического уровня тренированности до функционального обеспечения адекватной реакции организма к выполняемым нагрузкам, что способствует росту физической подготовленности и укреплению здоровья.

В процессе спортивной подготовки необходим индивидуальный контроль частоты сердечных сокращений, который проводится в покое; сразу после выполненной работы; так и в процессе восстановления после выполненной работы, в течение 5 минут, для оценки скорости восстановления.

Скорость восстановления измеряется после однократно выполняемой нагрузки, серии тренировочных заданий, а также скорости восстановления после тренировки, что позволяет получить информацию о продолжительности пауз отдыха между выполняемыми упражнениями, целыми заданиями и объективные данные в ответ на функциональные возможности восстановительных реакций после тренировочных воздействий.

Контроль частоты сердечных сокращений информирует о самочувствии спортсмена, интенсивности выполняемых упражнений, скорости восстановительных реакций, что является основой управления тренировочным процессом.

Индивидуальный профиль физической подготовленности определяется в соответствии с полученными данными тестирования изучаемых показателей физической подготовленности, в соответствии с требованиями программного материала по виду спорта, а также дополнительными требованиями тестирования, в соответствии с правилами спортивной дисциплины. Индивидуальная динамика измеряемых показателей указывает на приоритетное развитие тех или иных качеств и их проявлений, в соответствии с требованиями вида спорта. Оценка уров-

ня подготовленности юных спортсменов также соотносится с состоянием общей работоспособности и некоторыми психофункциональными свойствами нервной системы. Контроль изучаемых параметров в условиях спортивной тренировки юных спортсменов позволяет получить достоверную информацию о различных параметрах общей, специальной и технико-тактической подготовленности, их динамики, с выделением наиболее выраженных сдвигов, оценивающих степень их выраженности и влияния.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с возрастными этапами формирования морфофункциональных показателей, дана оценка отдельных параметров динамики развития нервных процессов, происходящих в организме ребенка, в соответствии с показателями чувствительности, реактивности нервной системы, дифференциации мышечных усилий, энергопроизводительности, коэффициента трудности выполняемых заданий, устойчивости вестибулярного аппарата, что связано с развитием координации, быстроты, гибкости, силы и выносливости. Следует отметить, что возрастные изменения биологического созревания, а также сенситивные периоды развития тех или иных показателей функционирования организма детей тесно связаны со скоростью обучения, проявлением ошибок в технике выполняемых упражнений, а также различными проявлениями их тренированности.

Анализ выполненного исследования позволил выделить возрастные периоды выраженного проявления показателей функционирования различных систем организма юных спортсменов 6–18 лет, которые следует учитывать как реперные точки в системе спортивной подготовки:

- к 7 годам возрастают показатели чувствительности вестибулярного аппарата (вращательные упражнения в фигурном катании); показатели гибкости (шпагат);
- в 8–9-летнем возрасте наблюдается сбалансированность роста и развития организма;
- юные спортсмены 8–9 лет обладают умением дифференцировать схожие по своей структуре упражнения, продолжительно сосредотачивать внимание на выполнении одного и того же упражнения;
- к 9–10 годам увеличивается порог чувствительности вестибулярного аппарата;
- к 10–12 годам у мальчиков и у девочек увеличивается минутное потребление кислорода;
- в 12 лет и 14–16 лет значительно сокращается латентный период двигательной реакции;
- к 12 годам возрастает сумма коэффициентов трудности и сложности выполняемых упражнений;
- в возрасте 15 лет отмечается высокий уровень достижения равновесия, ритмических способностей, пространственной ориентации;
- к 17 годам у мальчиков и у девочек отмечается высокий уровень кинестетической дифференциации;
- с 11 по 16 лет отмечены максимальные значения дыхательной функции в пробе Штанге и ЖЕЛ.

Практика ранней ориентации детей к занятиям оздоровительными практиками в сфере физической культуры определяет значимость выбора вида спорта и сроков целенаправленной подготовки юных спортсменов.

Сопоставление показателей физической подготовленности определяет специфику комплексных воздействий на организм юных спортсменов в условиях целенаправленной спортивной подготовки, что является ориентиром при планировании тренировочных нагрузок на каждом возрастном этапе становления спортивного мастерства.

Выбор оптимальных тренировочных нагрузок оказывает определенное влияние на морфофункциональные перестройки организма юных спортсменов для достижения наивысших спортивных результатов в соответствии со спецификой выполняемых нагрузок и индивидуальной функциональной реализацией.

Изучение и анализ статистических корреляций исследуемых показателей указывают на их значимость в поиске взаимосвязанных элементов и критериев физической подготовленности не только на этапах спортивной подготовки, но и в реализации частных задач совершенствования спортивного мастерства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амром С. Д. Журнал высшей нервной деятельности. — Т. 12, вып. 1. — 1962. — С.54.
2. Байченко И. П. Физическая культура и здоровье. — Киев, 1963. — С. 33
3. Булгакова Н. Ж. О прогнозировании способностей в плавании на основе лонгитудинальных исследований /Н. Ж. Булгакова, А. Р. Воронцов// Теория и практика физической культуры. — 1978, №7. — С. 37–40.
4. Булгакова Н. Ж. Применение лонгитудинальных исследований в спортивной педагогике с целью прогнозирования физического развития и спортивных достижений / Н. Ж. Булгакова, А. Р. Воронцов, А. Ю. Черкасов // Теория и практика физической культуры. — 1980, №8. — С. 27–31.
5. Булгакова Н. Ж. О прогнозировании способностей в плавании на основе лонгитудинальных исследований/ Н. Ж. Булгакова, А. Р. Воронцов // Теория и практика физической культуры. — 1978, №7. — С. 37–40.]
6. Волков Л. В. Организационная и методическая структура учебно-тренировочных занятий начального этапа подготовки юных спортсменов: в кн. Особенности построения тренировки юных спортсменов (сборник научных трудов). — М., 1983. — 33–39 с.
7. Воячек В. И. Вестник оториноларингологии. — №3. — 1966.
8. Властовский В. Г. Акселерация роста и развития детей. — М.: МГУ. — 1976. — 279 с.
9. Гуминский А. А. с соавт. Вопросы антропологии. — 1972. — Вып. 41. — С. 89.
10. Гросс Я А, Топчиян В. С. Комплексный контроль за подготовкой юных фигуристов : в кн. Особенности построения тренировки юных спортсменов (сборник научных трудов). — М., 1983. — С. 99–114.
11. Жукович А. В. О роли высших отделов центральной нервной системы вестибулярной функции. Автореф. докт. дисс., Л., 1956.
12. Иванова М. П. Проблемы юношеского спорта. — Изд-во ФиС., Вып. 1, — 1958. — С. 230.
13. Иссурин В. Б., Лях, В. И. Координационные способности спортсменов: пер. с английского И. В. Шаробайко. — М.: Спорт, 2019. — 208 с.
14. Крестовников А. Н., Васильева В. В. Теория и практика физической культуры. — Т. 17. — №1. — 1955. — С. 52.
15. Лях В. Координационные способности: оценка и развитие. — М, 2006. — 290 с.
16. Неделько В. П. , Циборовский, О. М. Организация диспансерного наблюдения за детьми общеобразовательных школ: методические рекомендации. — Киев. — 1974. — 10 с.
17. Панфилов О. П. Соотношение чувствительности и устойчивости вестибулярного анализатора у детей школьного возраста: в кн. Адаптация спортсменов к работе при разном кислородном режиме: сборник трудов институтов физической культуры. — Изд. ФиС, М., 1969. — с. 153–157.

18. Платонова А. Г. Физическое развитие городских школьников в динамике 30 лет \_А. Г. Платонова// ГУ «ИГМЭ им. А. Н. Марзеева НАМН Украины»: в кн., Киев, Украина. В кн.: 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. — 477 с.
19. Порецкова Г. Ю. Физическое развитие школьников г. Самары с позиций рекомендаций ВОЗ / Порецкова, Г. Ю., Печкуров, Емелина А. А., Воронина Е. Н., Мокшанова Н. Н. // ГБОУ ВПО «Самарский медицинский университет Минздравсоцразвития России», Самара. — Педиатрическое отделение ГБ № 8, Самара, Россия : В кн: 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. — 477 с.
20. Прокудин Б. Ф., Борисова Л. М., Фомин С. Д. Совершенствование аэробных и анаэробных механизмов энергообеспечения юных спортсменов: в кн. Особенности построения тренировки юных спортсменов (сборник научных трудов). — М., 1983. — 39—43 с.
21. Распопова Е. А. Контроль за физической подготовленностью юных прыгунов в воду: в кн. Особенности построения тренировки юных спортсменов (сборник научных трудов). — М., 1983. — 92—99 с.
22. Сирис П. З. Темпы прироста физических качеств — фактор определяющий потенциальные возможности спортсмена /П. З. Сирис//Теория и практика физической культуры. — 1973, №4. — С. 19—22.
23. Стрелец В. Г. Труды Высшего авиационного училища гражданской авиации, № 8—12. — Л., 1958
24. Фарфель В. С. Труды V научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии, 1962. — С. 27.
25. Федоров Е. Н. Возрастные особенности нейродинамики у школьников, систематически занимающихся спортивной гимнастикой: в кн. в кн. Адаптация спортсменов к работе при разном кислородном режиме: сборник трудов институтов физической культуры. — Изд. ФиС, М., 1969. — 174—181.
26. Хиллов К. А. Кора головного мозга в функции вестибулярного анализатора., Л., Медгиз, 1952.
27. Чугунов Л. П. Соматотип высококвалифицированных спортсменов. / Л. П. Чугунов, Э. Г. Мартиросов, Ж. В. Мельникова // В кн.: Морфогенетические проблемы спортивного отбора : сб. науч. трудов под редакцией канд. биол. наук, доцента Э. Г. Мартиросова. — М., 1988. — С. 46—61.

28. Яроцкий А. И. О регуляции вестибулярных реакций. Автореф. Канд. Дисс., Л., 1951 г.
29. Tuddenham R. D., Snyder M. M. Physical growth of California boys and girls from birth to 18 years/ R. D.Tuddenham, M.M. Snyder // Child Developm. – 1954, vol.1, № 2. – pp. 183–364
30. WHO child growth standards, 2007, <http://www.who.int/childgrowth/standards/en>
31. Heath B.H., Carter J. E. L. A mjdifiet somatotype method. Am. J. Phys. Anthrop.,1967. № 27. – pp. 57–74.