

Выходит 1 раз в квартал

### Главный редактор

Б.Н. Шустин

### Главный научный

консультант

В.К. Бальсевич

### Редакционная коллегия

В.В. Балахничев

А.И. Бондарь,

Республика Беларусь

П.А. Виноградов

С.П. Евсеев

П.В. Квашук

О.В. Матыцин

В.А. Панков

Н.Н. Пархоменко

В.Н. Платонов,

Республика Украина

С.Н. Португалов

Х. Сазаньски, Польша

А.Г. Тоневицкий

### Ответственный секретарь

М.В. Арансон

### Адрес редакции

105005, г. Москва,

Елизаветинский переулок, д. 10.

Тел. (499) 261-21-64, 261-58-19

e-mail: shustin@vniifk.ru

### Подписной индекс

в каталоге «Пресса России» – 29595

© Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта

Подписано в печать 05.12.2008 г.

Формат 60×90/8. Печ. л. 14,0.

Печать офсетная. Бумага офс. № 1.

Тираж 900 экз. Изд. № 1379.

ОАО «Издательство «Советский спорт»».

105064, г. Москва, ул. Казакова, 18.

Отпечатано в ООО «Эдэль-М».

105005, г. Москва, Посланников пер.,

д. 5, стр. 2. Тел. (495) 797-57-88.

## Содержание

### Теория и методика спорта высших достижений

<i>Акопян А.О.</i> Экспресс-оценка уровня функционального резерва тренированности в видах единоборств	4
<i>Аристова Л.В.</i> Управление инвестициями в создание инновационной инфраструктуры сферы физической культуры и спорта – стратегический ориентир долгосрочного социально-экономического развития отрасли	7
<i>Головачев А.И.</i> Научно-методическое обеспечение сильнейших велосипедистов России при подготовке к Играм XXIX Олимпиады в Пекине (Китай)	11
<i>Евтух А.В., Квашук П.В., Шустин Б.Н.</i> Научно-методические основы многолетней подготовки спортсменов	14
<i>Квашук П.В., Верлин С.В., Семаева Г.Н.</i> Критерии оценки функционального состояния гребцов на байдарках высокой квалификации	18
<i>Корженевский А.Н., Рябиков Л.Ю., Слотина Ю.В.</i> Современные подходы к планированию тренировочных нагрузок спортсменов	25
<i>Новиков А.А., Ипполитов Ю.А.</i> Развитие системно-структурного подхода к управлению подготовкой спортсменов во ВНИИФК	30
<i>Панков В.А., Гунько И.Н.</i> К вопросу организации тренировочного процесса на этапах начальной подготовки в спортивной борьбе	34
<i>Ростовцев В.Л., Сафонов Л.В., Грушин А.А.</i> Технология применения вспомогательных тренировочных средств для повышения скорости адаптации и специальной работоспособности спортсменов	37
<i>Тарасова Л.В., Манханов З.С.</i> Специальная работоспособность высококвалифицированных стрелков из лука	41
<i>Ширковец Е.А.</i> Общие положения оперативного управления тренировкой в спорте высших достижений	44

### Теория и методика детско-юношеского спорта

<i>Дахновский В.С., Мейтин А.Е., Саблин В.Н., Семенов Г.П.</i> Эффективность применения электронных тренировочных устройств в системе подготовки молодых снайперов	47
<i>Крылова В.М.</i> Пути формирования материально-технической базы для развития детско-юношеского спорта	51
<i>Тимакова Т.С.</i> Еще раз о биологическом возрасте	55

### Спортивная медицина

<i>Абрамова Т.Ф., Арьков В.В., Иванов В.В., Никитина Т.М., Супрун Д.</i> Особенности поддержания вертикальной стойки у спортсменов различных специализаций	61
<i>Ахметов И.И., Ребриков Д.В.</i> Взаимосвязь полиморфизмов генов с успешностью соревновательной деятельности элитных гребцов	67
<i>Иорданская Ф.А.</i> Мониторинг функциональной подготовленности высококвалифицированных спортсменов при подготовке к Олимпийским играм современности	70
<i>Левандо В.А., Сафонов Л.В., Першин Б.Б.</i> Материалы к обоснованию общей теории спортивной патологии	80
<i>Матов В.В.</i> Без спортивной медицины спорт прогрессировать не может	83
<i>Португалов С.Н., Арансон М.В.</i> Образовательные программы по спортивному питанию	87
<i>Челюков В.А.</i> Инновационные пути медицинской профилактики болезней позвоночника в спорте высших достижений	90

### Массовая физическая культура и оздоровление населения

<i>Гончарова Г.А.</i> Влияние физической нагрузки на динамику функционального состояния детей-инвалидов	94
<i>Горбунова Е.А., Гросс Н.А., Шарова Т.Л., Буканова Г.В., Зеленова Н.И., Берляева А.С.</i> Некоторые аспекты целенаправленного развития двигательных способностей детей-инвалидов	97
<i>Кабачков В.А., Куренцов В.А., Петров В.К., Чебураев В.С., Евстратова Т.В., Перова Е.И., Бурова А.М.</i> Физкультурно-оздоровительные технологии и модели профилактики наркомании среди несовершеннолетних	102
<i>Калинкин Л.А., Пономарева А.Г., Морозов В.Н., Чекирда И.Ф., Емельянов Б.Н., Миленина А.И.</i> Спорт и окружающая среда	106
<i>Кряжев В.Д.</i> Метод естественного оздоровления населения средствами физической культуры	110
Сведения об авторах	112

**Главный редактор**

Б.Н. Шустин

**Главный научный**

**консультант**

В.К. Бальсевич

**Редакционная коллегия**

В.В. Балахничев

А.И. Бондарь,

Республика Беларусь

П.А. Виноградов

С.П. Евсеев

П.В. Квашук

О.В. Матыцин

В.А. Панков

Н.Н. Пархоменко

В.Н. Платонов,

Республика Украина

С.Н. Португалов

Х. Сазаньски, Польша

А.Г. Тоневицкий

**Ответственный секретарь**

М.В. Арансон

**Адрес редакции**

105005, Москва,

Елизаветинский переулок, д. 10.

Тел. (499) 261-21-64, 261-58-19

e-mail: shustin@vniifk.ru

**Подписной индекс**

**в каталоге «Пресса России» – 29595**

© Всероссийский научно-

исследовательский институт

физической культуры и спорта

**Contents**

**Theory and methodics of elite sports**

<i>Acopjan A.O.</i> Express estimation of functional reserve level in various combat sports	4
<i>Aristova L.V.</i> Management of investments in innovative structure for sports and fitness as strategic guideline for longitudinal development of this branch	7
<i>Golovachev A.I.</i> Scientific and methodical basis for elite cyclists of Russia during preparation to XXIX Summer Olympics in Beijing (China)	11
<i>Evtoukh A.V., Kvashuk P.V., Shustin B.N.</i> Scientific and methodical basis of multiyear training periods in athletic training	14
<i>Kvashuk P.V., Verlin S.V., Semaeva G.N.</i> Estimation criteria for functional state of elite kayakers	18
<i>Korzhenevsky A.N., Ryabikov L.Y., Slotina Y.V.</i> Modern approaches to training load planning in athletes	25
<i>Novikov A.A., Ippolitov Y.A.</i> Development of scientific basis for sports in VNIIFK	30
<i>Pankov V.A., Gun'ko I.N.</i> Towards training process organization on initial training stages in sport wrestling	34
<i>Rostovtzev V.L., Safonov L.V., Grushin A.A.</i> Efficiency and technology of the auxiliary means use for adaptation acceleration and improvement of special physical abilities	37
<i>Tarasova L.V., Manhanov Z.S.</i> Special fitness factors in elite archers	41
<i>Shirkovets E.A.</i> General provisions of optimum management of training in elite sports	44

**Theory and methodics of children and youth sports**

<i>Dahnovsky V.S., Meitin A.E., Sablin V.N., Semenov G.P.</i> Efficiency of electronic training devices in training process of young sharpshooters	47
<i>Krylova V.M.</i> Ways to formation of facilities base for children and youth sport	51
<i>Timakova T.S.</i> Once more about biological age	55

**Sports medicine**

<i>Abramova T.F., Ar'kov V.V., Ivanov V.V., Nikitina T.M., Suprun D.</i> Peculiarities of vertical position maintaining in athletes of various specialities	61
<i>Achmetov I.I., Rebricov D.I.</i> Interrelation of gene polymorphisms with competition results in elite rowers	67
<i>Iordanskaya F.A.</i> Monitoring of functional fitness in elite athletes during preparation to modern Olympic games	70
<i>Levando V.A., Safonov L.V., Pershin B.B.</i> Materials to common sports pathology theory substantiation	80
<i>Matov V.V.</i> There's no progress in sports without sports medicine	83
<i>Portugalov S.N., Aranson M.V.</i> Educational programs on sports nutrition	87
<i>Chelnokov V.A.</i> Innovative pathways for prophylaxis of spine disorders in elite sports	90

**Rehabilitation and fitness**

<i>Goncharova G.A.</i> Development of physical load on the dynamics of physical state of the cardiovascular system in disabled children	94
<i>Gorbunova E.A., Gross N.A., Sharova T.L., Bukanova G. V., Zelenova N.I., Berlyayeva A.S.</i> Some aspects of purposeful development of the locomotive characteristics in disabled children	97
<i>Kabachkov V.A., Kurentzov V.A., Petrov V.K., Cheburaev V.S., Evstratova T.V., Perova E.I., Burova A.M.</i> Physical recreational training and models of drug dependence prophylactic in minors	102
<i>Kalinkin L.A., Ponomareva A.G., Morozov V.N., Chekirda I.F., Emelyanov B.N., Milenina A.I.</i> Sport and environment	106
<i>Kryazhev V.D.</i> Method of natural health recovery by means of physical exercises	110
Information about authors	112

## *Уважаемые коллеги!*

В связи с 75-летним юбилеем ВНИИФК редакционная коллегия научного журнала «Вестник спортивной науки» решила дать возможность сотрудникам Института опубликовать на его страницах результаты своих исследований. Журнал с 2004 года входит в перечень ведущих рецензируемых изданий по педагогике и психологии, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации.

С точки зрения редколлегии журнала наиболее актуальными направлениями научных исследований в сфере физической культуры и спорта сегодня и на ближайшую перспективу являются:

- развитие теории и методики спорта высших достижений и системы подготовки спортивного резерва;
- научно-методическое обеспечение подготовки сборных команд по олимпийским видам спорта;
- разработка актуальных проблем спортивной медицины, фармакологии и специализированного питания;
- программно-нормативное обеспечение развития массового спорта, оздоровительной и адаптивной физической культуры;
- информационно-аналитическое обеспечение сферы физической культуры и спорта.

Вместе с тем результаты анализа (специалисты ВНИИФК проанализировали большинство тем из более чем 13 тысяч работ, защищенных за период 1934–2008 гг.) свидетельствуют о том, что, несмотря на значительное увеличение количества защищенных диссертационных работ в последние годы, их тематика далеко не всегда соответствует приоритетным направлениям исследований в сфере физической культуры и спорта. Более того, по проблемам спорта высших достижений в последние 10 лет отмечается снижение числа диссертационных работ, в частности, по наиболее важным для нашей страны «медалеёмким» олимпийским видам спорта – спортивной гимнастике, легкой атлетике, плаванию, лыжным гонкам и др.

В настоящее время журнал находится в стадии развития, расширяется сеть корреспондентов – от Дальнего Востока и Сибири до западных регионов России и различных научных и учебных заведений нашей страны. Мы надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество с учеными ВНИИФК.

Поздравляем научных сотрудников и специалистов с наступающим 75-летним юбилеем Всероссийского научно-исследовательского института физической культуры и спорта.

Главный редактор,  
доктор педагогических наук, профессор,  
действительный член Российской  
академии естественных наук

**Б.Н. Шустин**

# ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

## ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РЕЗЕРВА ТРЕНИРОВАННОСТИ В ВИДАХ ЕДИНОБОРСТВ

А.О. АКОПЯН,  
ВНИИФК

### **Аннотация**

*В статье обсуждается система функционального тестирования. Основными ее компонентами являются тесты на изменение пульса и давления при стандартных нагрузках, а также метод Руффье – Диксона. На основании полученных данных выводится индекс резерва тренированности. Приведены результаты тестирования спортсменов-единоборцев перед Олимпийскими играми 2008 года. Показано, что значение данного индекса коррелирует с результативностью выступлений.*

### **Abstract**

*In article, the system of functional testing is discussed. Its basic components are tests for change of pulse and pressure at standard loadings, and also a method of Ruffie – Dickson. On the basis of the received data the index of a reserve of trainability is deduced. Results of testing of athletes in combat sports before Olympic games of 2008 are resulted. It is shown, that value of the given index correlates with productivity of performance.*

**Ключевые слова:** частота пульса, артериальное давление, функциональный резерв тренированности, единоборства, подготовленность спортсмена, интегральный показатель.

Эффективная реализация тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов обеспечивается высоким уровнем функциональной подготовленности. Анализ реакций систем организма спортсменов на физическую нагрузку и оптимальные диапазоны их динамики являются наиболее актуальными вопросами организации оперативного управления тренировочным процессом (В.А. Булкин, И.В. Иванова, 1996). В практике научных исследований в видах спортивных единоборств применяется достаточно большое количество методов оценки состояния и реакции систем организма на нагрузку. Все они достаточно объективно могут ответить на вопросы о состоянии отдельных систем. В то же время можно отметить, что контроль какой-то одной системы функционирования может привести к ошибочным выводам о срыве адаптационных механизмов в целом. При этом очевидна необходимость иметь интегральный показатель, характеризующий цену достижения и поддержания эффективного уровня функционирования биологической системы «спортсмен». Такой показатель необходим в силу того, что спортсмен высокого класса, для которого спортивная

деятельность является профессиональной, за годы занятий сформировал свою достаточно жесткую биологически оптимальную систему обеспечения специфической спортивной деятельности за счет устойчивости основных физиологических функций организма. Все системы жизнеобеспечения функционируют в рациональной компенсаторной взаимосвязи, поэтому некоторые изменения одной из функций не обязательно сказываются на эффективности спортивной деятельности. Именно во взаимосвязи таких показателей может быть рассмотрена и объективно оценена динамика уровня функциональной подготовленности спортсмена.

На протяжении последних лет в отделе единоборств ВНИИФК проводились исследования в рамках научно-методического обеспечения сборных команд, в которых был апробирован и подтвердил высокий уровень информативности один из методов определения интегрального показателя функционального резерва тренированности на основе измерения артериального давления (АД) и среднего за минуту значения частоты пульса (ЧП). Помимо того, что эти

показатели наиболее просты и удобны при измерениях в условиях тренировочного процесса, они достаточно объективно отражают не только изменения величины основных показателей сердечно-сосудистого гомеостаза, но и изменения регуляторных механизмов. Многолетние исследования динамики ЧП и АД и разработанные на их основе производные характеристики оценки функционального состояния, разработанные в спорте, позволили отобрать два метода оценки функционального состояния – в покое и при выполнении стандартной функциональной пробы.

Для оценки характеристики функциональной подготовленности спортсменов в покое применяется модифицированная формула оперативной оценки состояния, полученная на основе многофакторного регрессионного анализа ЧП и АД (Е.А. Пирогова, 1988) и адаптированная к видам спортивных единоборств (А.О. Акоюн, 2002). Качественная оценка характеристики функциональной подготовленности единоборцев, измеряемая в покое, представлена в табл. 1.

В качестве исследования функционального состояния «под нагрузкой» применяется стандартная функциональная проба Руффье – Диксона. Качественная оценка уровня функциональной подготовленности при тестировании по методу Руффье – Диксона представлена в табл. 2.

Таблица 1

**Диапазоны значений уровня функциональной подготовленности по данным ЧП и АД**  
(А.О. Акоюн, 2002)

Уровень подготовленности	Диапазон значений УФ
Плохо	< 0,675
Удовлетворительно	0,675–0,825
Хорошо	0,826–0,95
Отлично	≥ 0,96

Таблица 2

**Качественная оценка теста Руффье–Диксона**  
(В.А. Орлов, Н.А. Фудин, 1996)

Качественная оценка	Диапазон значений ФН
Отлично	2 и менее
Хорошо	3–6
Удовлетворительно	7–10
Плохо	11–14

Если тренированность спортсмена рассматривать с позиций теории адаптации, то повышение ее можно определить как рост функционального резерва (ФРТ). При этом процесс может быть описан выражением, предложенным Р.М. Баевским (1997):

$$\text{ФРТ} = (\text{УФ} / \text{ФН}) \cdot 100,$$

где ФРТ – функциональный резерв тренированности; УФ – уровень функционирования, оцениваемый при тестировании в покое; ФН – функциональная напряженность, результаты функциональной пробы.

Подобный подход к использованию хорошо зарекомендовавших себя и широко применяемых в практической медицине и спорте неинвазивных методов контроля в интеграции с информационными системами, реализованными на базе современных пакетов аналитических программ, дал возможность построить педагогическую технологию для решения частных задач оперативного индивидуального управления тренировочным процессом спортсменов. В рамках информационно-методической системы отдела единоборств была создана и внедрена в практику подготовки в видах единоборств система автоматизированной оценки ФРТ спортсмена.

Многолетние исследования характеристик УФ, ФН и ФРТ выявили их достоверную информативность при оперативном управлении тренировочной нагрузкой в условиях централизованной подготовки.

Динамика исследуемых характеристик в период 2006 и 2007 гг. (практически во всех олимпийских видах единоборств) и результаты анализа выступления сборных команд в чемпионатах Европы и мира выявили высокую корреляционную зависимость ФРТ и надежности соревновательной деятельности спортсменов ( $r = 0,712$ ;  $p < 0,05$ ). На основе этих исследований были рассчитаны критерии оценки ФРТ для спортсменов-единоборцев высокого класса (табл. 3).

Таблица 3

**Качественная оценка функционального резерва тренированности (ФРТ)**

Качественная оценка	ФРТ (отн. ед.)
Отлично	≥ 30
Хорошо	29–16
Удовлетворительно	11–15
Плохо	< 11

С целью определения зависимости уровня ФРТ от специфики тренировочного процесса в различных видах единоборств был проведен статистический анализ результатов обследований, проводимых в рамках ТО в условиях централизованной подготовки в период 2006–2007 гг. Все спортсмены были сгруппированы по весовому признаку и условно объединены в три группы: легковесы, средневесы и тяжеловесы. При этом под анализ были включены результаты исследований, выполненных на всех этапах децентрализованной подготовки к соревнованиям. Результаты работы в командах по олимпийским видам единоборств позволили оценить состояние уровня функциональной подготовленности по данным ФРТ как в мужских, так и в женских видах спортивных единоборств. Анализ полученных результатов позволяет составить представление об уровне функционального состояния элитных единоборцев перед заключительным этапом подготовки к Олимпийским играм – 2008. Результаты исследования представлены в табл. 4.

Таблица 4

## Компоненты функционального резерва тренированности

ДЗЮДО, мужчины				
		УФ	ФН	ФРТ
Легковесы	X ср	0,81	3,87	24,3
	± σ	0,08	1,41	10,87
Средневесы	X ср	0,86	3,82	24,5
	± σ	0,09	1,19	7,65
Тяжеловесы	X ср	0,75	3,91	20,4
	± σ	0,06	0,96	5,5
БОКС				
Легковесы	X ср	0,86	3,52	24,9
	± σ	0,09	0,65	3,9
Средневесы	X ср	0,77	3,51	22,7
	± σ	0,08	0,56	5,0
Тяжеловесы	X ср	0,80	4,06	21,2
	± σ	0,08	0,98	6,9
ГРЕКО-РИМСКАЯ БОРЬБА				
Легковесы	X ср	0,82	3,6	26,2
	± σ	0,08	1,3	10,9
Средневесы	X ср	0,87	3,6	26,0
	± σ	0,09	1,2	8,0
Тяжеловесы	X ср	0,76	3,6	22,4
	± σ	0,07	0,85	5,5
ВОЛЬНАЯ БОРЬБА, мужчины				
		УФ	ФН	ФРТ
Легковесы	X ср	0,91	2,8	31,5
	± σ	0,12	1,0	6,6
Средневесы	X ср	0,95	3,0	32,6
	± σ	0,09	0,9	6,6
Тяжеловесы	X ср	0,88	3,2	28,7
	± σ	0,11	1,4	6,8
ДЗЮДО, женщины				
Легковесы	X ср	0,87	4,1	22,5
	± σ	0,12	1,0	6,6
Средневесы	X ср	0,86	3,6	24,9
	± σ	0,09	0,9	6,6
Тяжеловесы	X ср	0,79	4,5	19,3
	± σ	0,11	1,4	6,8
ВОЛЬНАЯ БОРЬБА, женщины				
Легковесы	X ср	0,89	3,2	31,5
	± σ	0,04	1,3	9,7
Средневесы	X ср	0,95	2,3	46,0
	± σ	0,05	0,8	14,3
Тяжеловесы	X ср	0,85	3,0	31,3
	± σ	0,05	1,3	9,6

Анализируя полученные результаты, можно отметить следующее:

- спортсмены тяжелых весовых категорий независимо от половой принадлежности имеют низкий уровень ФРТ по сравнению с остальными категориями в каждом виде единоборств;

- максимальный уровень ФРТ выявлен у борцов вольного стиля, где минимум-максимум у мужчин составил 28,7–32,6 отн. ед., у женщин – 31,3–46,0 отн. ед.;

- низкий уровень ФРТ в большинстве случаев отмечен в начале централизованной подготовки, что скорее всего связано с недостатками организации тренировочного процесса на местах, так как в командах, в которых алгоритм средств подготовки и их интенсивность независимо от этапа подготовки рационально сочетают средства общей физической и специальной направленности, повышение уровня ФРТ наблюдается к концу сбора;

- анализ динамики ФРТ в зависимости от методов и средств централизованной подготовки показал, что преобладание объемов тренировочной работы в зоне гликолитической мощности в соответствии с 2-минутными периодами поединка в борьбе и боксе приводит к снижению уровня ФРТ;

- анализ результатов выступления единоборцев в крупнейших соревнованиях 2006–2007 гг. показал, что эффективная адаптация к тренировочным нагрузкам централизованной подготовки и надежность их выступления на соревнованиях любого ранга могут быть достигнуты при ФРТ ≥ 30 отн. ед.

## Литература

1. Аюбян А.О. Технология организации НМО сборных команд // Вестник спортивной науки. – 2003. – № 1. – С. 51–54.

2. Баевский Р.М., Беринева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 265 с.

3. Булкин В.А., Иванова И.В. Оперативная оценка готовности спортсменов к предстоящей тренировочной деятельности // Теория и практика физ. культуры. – 1996. – № 6. – С. 40–45.

4. Граевская Н.Д. и др. К вопросу об унификации оценки функционального состояния спортсменов // Теория и практика физ. культуры. – 1995. – № 2. – С. 11.

5. Орлов В.А., Фудин Н.А. Комплексная программа оценки физического состояния и функциональных возможностей организма человека. – М.: Издательская группа АРИНА, 1996. – 72 с.

6. Пирогова Е.А. Оценка физического состояния человека // Теория и практика физ. культуры. – 1988. – № 9. – С. 6–8.

## УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЯМИ В СОЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СФЕРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА – СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ОРИЕНТИР ДОЛГОСРОЧНОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

**Л.В. АРИСТОВА,**  
Министерство спорта, туризма  
и молодежной политики Российской Федерации;  
Институт экономики и финансов «Синергия»

### **Аннотация**

*В статье представлена модель инновационной инфраструктуры в сфере физической культуры и спорта. Показано, что данная модель может служить стратегическим ориентиром для долгосрочного социально-экономического развития отрасли. Предложенная концепция инвестирования позволяет использовать принципы индикативного планирования инвестиционной деятельности. Актуальность исследуемой проблемы обусловлена комплексным подходом к управлению инвестициями в развитие физической культуры и спорта, в рамках которого разрабатываются социально-экономические нормативы развития как отрасли в целом, так и ее инфраструктурных элементов.*

### **Abstract**

*In article the model of an innovative infrastructure in sphere of physical training and sports is submitted. It is shown, that the given model can serve as a strategic reference point for long-term social and economic development of branch. The suggested concept of investment allows to use principles of inductive planning of investment activity. The urgency of a researched problem is caused by the complex approach to management of investments into development of physical training and sports within the framework of which social and economic specifications of development as branches as a whole are developed, and her infrastructural elements.*

**Ключевые слова:** физическая культура и спорт, инновационная инфраструктура, модель развития отрасли.

В середине текущего десятилетия в России в основном завершен переход к рыночной экономической системе. Создана система базовых правовых норм и других институтов, обеспечивающих функционирование рыночных отношений. Актуальной становится уже отладка этих институтов, обеспечение их эффективного действия.

Формируется новая система государственного управления, опирающаяся на нормативно закреплённое разграничение полномочий Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований. В процесс государственного управления внедряются современные методы и механизмы стратегического планирования и управления по результатам. Реализация национальных проектов в образовании, здравоохранении, жилищном строительстве и сельском хозяйстве, а также федеральных целевых программ в сфере физической культуры и спорта (далее – ФКиС) позволила значительно модернизировать эти сферы, устранить или смягчить часть накопившихся диспропорций.

Сфера ФКиС в середине текущего десятилетия оказалась перед долговременными системными вызовами (усиление глобальной конкуренции, ожидаемая новая волна технологических изменений, возрастание роли человеческого капитала как основного фактора экономического развития и др.), и их решение требует но-

вых программных подходов не только на краткосрочную, но и на долгосрочную перспективу.

В ближайшее десятилетие в сфере ФКиС должно происходить формирование новой технологической базы инфраструктуры, основанной на использовании новейших достижений биотехнологий, информатики, нанотехнологий и т.п. Инновационный социально ориентированный тип роста требует реализации комплексных, взаимосвязанных по ресурсам, срокам и этапам преобразований по многим направлениям перехода к этому типу развития. Учитывая ограниченный размер статьи, автор остановится на рассмотрении одного из важнейших направлений – это структурная диверсификация экономики сферы ФКиС на основе инновационного технологического развития ее инфраструктуры. В соответствии с этим в статье исследуются подходы к преобразованию инфраструктуры сферы ФКиС как основного объекта инвестирования повышения эффективности отрасли в целом.

В последние годы государством сделаны крупные инвестиции в развитие инфраструктуры сферы ФКиС, но они пока не позволяют существенно обеспечить достаточность государственных гарантий предоставления качественных физкультурно-спортивных услуг, а также их доступность для всех слоев общества. Система управления физической культурой и спортом в России пока еще не является оптимальной.

Бурное развитие техник менеджмента в последнее время создало новые мощные инструменты управления, которые начинают оказывать серьезное влияние на фундаментальные основы организации современного общества. Принятие решений должно базироваться на тщательно проработанной стратегии инвестирования, будь то инвестиции в технологическое переоснащение и подготовку производства для выпуска новой продукции или инвестиции в другие системные элементы инновационной инфраструктуры отрасли. Поэтому весьма актуальным становится развитие теоретических основ и методологического инструментария приоритетного инвестирования прогрессивных структурных сдвигов в отраслевых экономических системах.

Эффективность инвестиций в сферу ФКиС зависит от их направленности в составляющие инновационной инфраструктуры (ИИ) с учетом закономерностей развития этих составляющих.

Проведение исследований в названной области позволило автору разработать действенное средство инвестиционного менеджмента – модель комплексного объекта инвестирования (КОИ) сферы ФКиС с учетом следующих принципов саморазвития отрасли:

- принцип системного единства, состоящий в обеспечении связей между технологическими направлениями функционирования на уровне управления качеством товаров и услуг, с целью обеспечения целостности отрасли и поддержания заданного уровня качества ее функционирования;

- принцип развития, требующий функционирования отрасли как открытой системы; для этого должна развиваться и наращиваться инфраструктура отрасли с одновременным исключением устаревших несовершенных объектов, средств, методов и методик функционирования;

- принцип комплексности требует увязки всех направлений функционирования в технологическом, техническом, методологическом аспектах; комплексного согласования и контроля характеристик качества работы отрасли;

- принцип информационного единства требует использования в процессе функционирования отрасли общепринятых общегосударственных нормативных документов и оптимизированных документов как внутри отрасли, так и при информационном обмене между сопряженными с ней отраслями;

- принцип совместимости предлагает преемственность на уровне качества услуг по отрасли в целом и по отдельным направлениям для использования в режиме совмещения с другими отраслями экономики;

- принцип инвариантности отдает предпочтение объективно независимым средствам, методам и методикам, процессам и обеспечениям отрасли; ориентирует по возможности на универсальность и типизацию при оказании услуг (то есть на инвариантность к отраслевой тематике и формам услуг).

Модель КОИ, приведенная на рис. 1, содержит ряд взаимосвязанных элементов, каждый из которых может быть определен как системный объект инвестирования. Поскольку детальный анализ ИИ ФКиС выявил основное звено ее развития на современном этапе – физкультурно-спортивные сооружения (ФСС), это звено становится центральным элементом модели.

Стратегия инвестирования требует периодического переустройства КОИ в зависимости от изменений в ИИ ФКиС. Анализ технологической компоненты позволяет своевременно увидеть те возможности, которые развитие науки и техники открывает для производства новой продукции, для усовершенствования производимой продукции и для модернизации технологии ее изготовления и сбыта. Поэтому изменение технологической платформы сферы ФКиС становится важным элементом КОИ, на который инвесторы требуют обратить особое внимание. Потребители также являются важным элементом модели КОИ, поскольку изменение их подхода к организации жизнедеятельности, досугового времени воздействует на требования к нижним элементам модели. С другой стороны, именно нижние элементы КОИ, определяющие создание сети ФСС, становятся в настоящее время важным элементом реализации инвестиционной стратегии развития спортивной индустрии.

Таким образом, рассмотрение модели в направлении снизу вверх – от широких абстрактных функциональных возможностей территории, на которой расположены ФСС, до конкретики персональных эксплуатационных услуг ФСС потребителям – инвестору дает возможность сформировать последовательность инвестиционных приоритетов.

Одновременно следует отметить, что методология формирования инвестиционной стратегии в сфере ФКиС включает последовательное использование

Потребители услуг физкультурно-спортивных сооружений (ФСС)
Эксплуатационные услуги ФСС: традиционные и альтернативные
Оборудование ФСС
Технологическая платформа сферы ФКиС
ФСС
Инженерные коммуникации ФСС
Территория (географическое положение, природные ресурсы, климат и др.)

**Рис 1.** Модель комплексного объекта инвестирования в сфере ФКиС

закономерностей в смене технологических укладов как в товарной сфере (табл. 1), так и в сфере услуг (табл. 2).

Анализ таблицы позволяет определить частоту появления новых технологий в сфере ФКиС. Можно заметить, что технические возможности для осуществления коренных изменений преимущественно создаются за пределами отрасли, а затем широко внедряются при проведении модернизации. Прослеживаются явно выраженные пики (70-е, 90-е годы XX века), обозначающие переход к массовому распространению новшеств и замену морально устаревших групп товаров и услуг.

В настоящее время в системе экономических отношений в сфере ФКиС инвестиционная составляющая еще не стабилизирована. Это связано в первую очередь с неопределенностью объекта инвестиций в со-

ставе комплексного объекта инвестирования (КОИ) сферы ФКиС. Разработанная автором концепция создания и развития инновационной инфраструктуры в сфере ФКиС (ИИ ФКиС) призвана компенсировать названный недостаток современного подхода к инвестированию и заключается в искусственном разделении отрасли ФКиС на функциональные составляющие, относящиеся к созданию и распространению инноваций, и формированию на основе этих составляющих комплексной системы (КС) сферы ФКиС.

Концепцию создания ИИ ФКиС иллюстрирует модель, приведенная на рис. 2. Модель включает два периода (до 2012 г. и до 2020 г.) и состоит из трех элементов, находящихся во взаимодействии. Причем каждый из элементов модели оказывает управляющее воздействие на взаимодействие двух других. Так, «ин-

Таблица 1

## Технологические уклады в сфере ФКиС (оборудование, материалы)

Период доминирования	До 1970 г.	С 1970 по 1990 г.	С 1990 г.
Ключевые факторы технологического уклада	Естественные материалы, уникальные спортивные снаряды и оборудование	Синтетические материалы, пластик	Компьютерная техника, информационные системы
Основные компоненты доминирования технологического уклада	Массовое строительство ФСС, оснащение спортивным оборудованием и инвентарем собственного или мало-серийного заводского изготовления	Индивидуальное строительство ФСС, оснащение синтетическими покрытиями спортивных залов, сборно-разборными трибунами, раздвижными перегородками и др.	Техническое оснащение автоматизированным спортивно-технологическим оборудованием и тренажерной техникой
Формирующийся новый уклад	Производство синтетических покрытий, пластмассовых изделий, строительство ФСС с повышенной экономичностью функционирования	Производство тренажеров, автоматизация оборудования ФСС, строительство ФСС с повышенной комфортностью функционирования	Производство «интеллектуальных зданий», строительство ФСС с повышенной безопасностью функционирования
Преимущества данного технологического уклада	Повышение экономичности занятий физической культурой	Повышение экономичности и комфортности занятий спортом	Повышение комфортности и безопасности занятий ФКиС

Таблица 2

## Технологические уклады в сфере ФКиС (услуги)

Период доминирования	До 1980 г.	С 1980 по 1990 г.	С 1990 г.
Ключевые факторы технологического уклада	Технологии услуг спортивного ремесла	Индивидуальное спортивное предпринимательство, индивидуальные технологии оказания услуг	Корпоративное спортивное предпринимательство, сетевые технологии оказания услуг
Основные компоненты доминирования технологического уклада	Строительство сети ФСС для массовых любительских занятий ФКиС, организация школ спортивного мастерства	Строительство сети ФСС для оказания индивидуальных услуг профессиональным спортсменам, создание «закрытой сети» обслуживания	Строительство сети ФОКов общего доступа к занятиям ФКиС, организация спортивных клубов
Формирующийся новый уклад	Персонализация производства спортивных услуг	Профессионализация производства услуг в сфере ФКиС	Спортивная индустриализация – стандартизация услуг в сфере ФКиС
Преимущества данного технологического уклада	Массовое занятие физической культурой	Многоэтапный отбор профессиональных спортсменов	Массовое занятие спортом

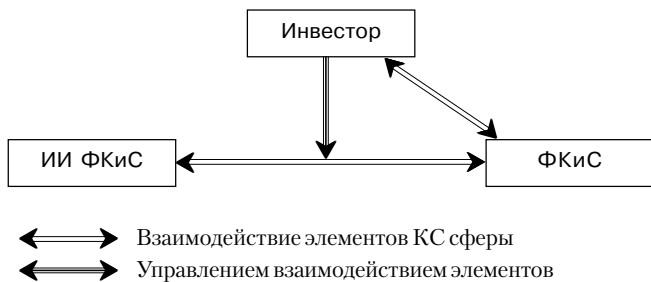


Рис. 2, а. Модель стратегии развития отрасли ФКиС до 2012 года

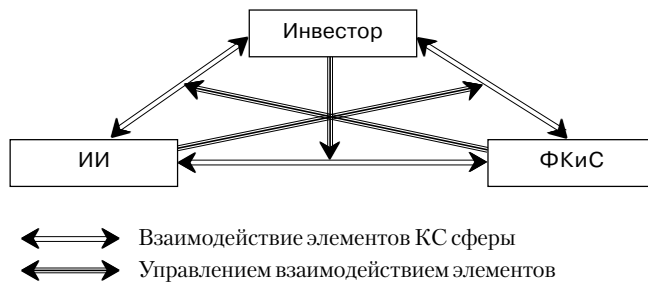


Рис. 2, б. Модель стратегии развития отрасли ФКиС до 2020 года

вестор» получает в созданной модели возможность оказывать управляющие воздействия как «напрямую» на отрасль ФКиС, так и опосредованно – через ИИ ФКиС. Причем взаимосвязь объектов, характеризующая созданную комплексную систему, позволит определить размеры инвестиций в каждую из составляющих комплексного объекта инвестирования. Таким образом, инвестор может дополнительно управлять взаимодействием отрасли и ее инновационной инфраструктуры с целью повышения эффективности инвестиций. Это определяет актуальность создания и развития ИИ ФКиС как объекта инвестирования, поскольку вложение инвестиций в ИИ ФКиС на рубежных этапах, характеризующих изобретение, разработку и применение новых материалов, новых конструкций и других средств развития деятельности ФКиС и приводящих к массовой их модернизации, определяет для инвестора безусловный возврат инвестиций.

Закономерности формирования вышеизложенных технологических укладов в сфере ФКиС (как относя-

щихся к разработке материалов и оборудования, так и услуг) позволяют более прицельно формировать инвестиционную стратегию развития этой сферы.

Дополнительные преимущества предлагаемой концепции инвестирования заключаются в возможности использования принципов индикативного планирования инвестиционной деятельности, которые позволяют осуществлять крупные инвестиционные проекты частного капитала совместно с государством на рыночных принципах, т.е. могут быть подкреплены адекватными мерами государственного содействия развитию отрасли ФКиС (рис. 3).

Новизна постановки и решения исследуемой проблемы заключается в комплексном подходе к управлению инвестициями в развитие ФКиС, в рамках которого должны разрабатываться социально-экономические нормативы развития сферы ФКиС, в целом как отрасли, так и ее инфраструктурных элементов.

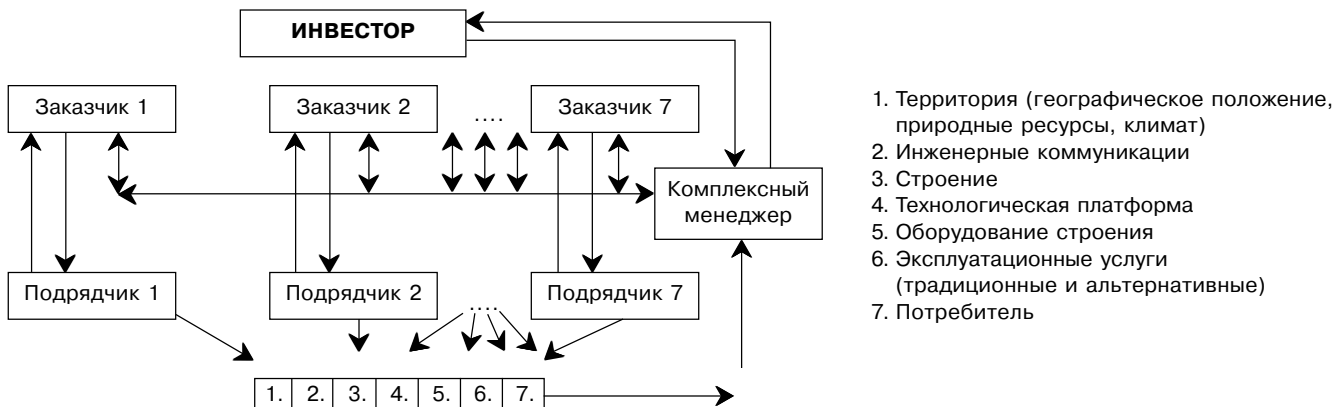


Рис. 3. Функционирование модели комплексного объекта инвестирования

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИЛЬНЕЙШИХ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ РОССИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИГРАМ XXIX ОЛИМПИАДЫ В ПЕКИНЕ (КИТАЙ)

**А.И. ГОЛОВАЧЕВ,  
ВНИИФК**

### **Аннотация**

*В современных условиях необходимо обеспечивать всестороннюю подготовку спортсменов олимпийской сборной. С этой целью создаются комплексные научные группы, включающие в себя специалистов различных профилей. В статье обсуждаются основные направления обследования спортсменов, применимость различных стандартных тестов и методы интерпретации полученных результатов.*

### **Abstract**

*In modern conditions it is necessary to provide all-round preparation of sportsmen of an olympic team. With this purpose the complex scientific groups including experts of various structures are created. In article, the basic directions of the testing in athletes, applicability of various standard tests and methods of interpretation of the received results are discussed.*

**Ключевые слова:** спортсмены-олимпийцы, тестирование.

Современные экономические условия в стране перед Олимпийскими играми в Пекине позволили вновь вернуться к вопросу о привлечении специалистов различного профиля к научно-методическому и медицинскому обеспечению подготовки спортсменов сборных команд Российской Федерации. Причем, как и ранее, интересы специалистов были направлены на поиск тех резервных возможностей спортсменов, которые обеспечивают выполнение двигательной деятельности в экстремальных условиях, и прежде всего, в условиях соревновательной деятельности.

Как известно, в этой проблеме важное место отводится поиску резервов в деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и нейрогуморальной систем как систем, формирующих деятельность систем энергообеспечения (В.Л. Карпман с соавт., 1988; V.L. Johnson, J.K. Nelson, 1974); нервно-мышечного аппарата и центральной нервной системы как систем, формирующих целостное двигательное действие через проявление основных физических качеств (В.С. Мартынов, 1991; R.J. Shephard, 1975; E.M. Naumes, A.L. Dickinson, 1980; C. Foster et al., 1978 и др.).

В связи с необходимостью решения данной проблемы (поиска резервных возможностей) на базе Центра циклических видов спорта Всероссийского НИИ физической культуры был создан Диагностический центр, объединивший работу ведущих подразделений института: лаборатории комплексных обследований (руководитель – канд. пед. наук Э.Л. Бутулов), отдела спортивной морфологии и генетики (руководитель – д-р биол. наук Т.Ф. Абрамова), отдела биохимии спорта и НЦ «ЭФИС» (руководитель – канд. мед. наук Л.В. Костина). В результате такого объединения оказалось возможным подойти к решению задач, связанных с оценкой уровня развития функциональных возможностей основных систем и физических качеств (ведущих компонентов формирования физической подготовленности) сильнейших велосипедистов России.

Для решения указанных задач для велосипедистов была разработана следующая Программа комплексных обследований в рамках работы по НМО:

– в состоянии покоя: исследование деятельности сердечно-сосудистой системы на основе электрокардиографии, проводимой в 12 стандартных отведениях с проведением ортопробы; данное исследование, также проводилось и после выполнения физической нагрузки); исследование биохимических и гормональных показателей крови (по Программе ЭКО); антропометрические исследования (измерение тотальных размеров тела, состава тела (соотношение жировой и мышечной массы), биологического возраста и выявление индивидуально-типологических особенностей спортсменов на основе методики пальцевой дерматоглифики;

– при выполнении мышечной работы: для оценки функциональных возможностей основных систем энергообеспечения спортсменов предлагалось выполнять на велоэргометре предельные мышечные нагрузки двух типов:

I – ступенчато возрастающего характера «до отказа» (тест 1) и

II – 60-секундное ускорение, выполняемое по заданию «all-out» («вовсю» – тест 2).

Напомним, что первый тест направлен на оценку мощности и эффективности функционирования окислительной и лактацидной энергетических систем (R.J. Shephard, 1975). Применение ступенчато возрастающей нагрузки обусловлено тем, что сама процедура тестирования предусматривает выполнение работы от умеренной до субмаксимальной, а при достаточном уровне мотивации – и максимальной зон относительной интенсивности (по классификации В.С. Фарфеля, 1949), обеспечивающей выход на максимальный уровень функционирования исследуемых систем.

Методика проведения теста I предполагает, что при выполнении физической нагрузки на велоэргометре начальная мощность работы для женщин может составлять 480 кГм/мин (80 Вт), для мужчин – 720 кГм/мин

(120 Вт). Темп педалирования должен сохраняться постоянным на протяжении всего времени работы и составлять – 80 об./мин. Увеличение нагрузки может осуществляться повышением величины сопротивления на 240 кг/мин (40 Вт) через каждые 2 мин до индивидуального максимума. Во время работы и в период восстановления регистрируются следующие показатели:

- для оценки деятельности окислительной энергетической системы: легочная вентиляция ( $V_E$ ), процент кислорода ( $O_2$ ) и углекислого ( $CO_2$ ) газа в выдыхаемом воздухе. Полученные данные позволяют рассчитать: величину потребления кислорода ( $V_{O_2}$ ), процент утилизации кислорода (КИО<sub>2</sub>), дыхательный коэффициент (RQ), вентиляционный эквивалент по кислороду ( $V_E/V_{O_2}$ ) и углекислому газу ( $V_E/V_{CO_2}$ ), кислородный пульс ( $V_{O_2}/HF$ ). Данные, полученные в конце теста при отказе от работы, обеспечивают получение величины максимального потребления кислорода (абсолютного ( $V_{O_2}$ ) и относительного ( $V_{O_2}/kg$ ) показателей), характеризующих мощность окислительной системы;

- для оценки деятельности лактацидной энергетической системы: до, в процессе работы и в период восстановления осуществляют заборы периферической крови на содержание лактата (La). Полученные данные позволяют не только определить наибольшую величину лактата в тесте ( $La_{max}$ ), но и характер «кривой» накопления лактата, что в конечном итоге позволяет установить мощность анаэробного порога и граничные значения индивидуальных зон относительной интенсивности по Skinner, McLellan, 1980;

- для оценки деятельности фосфагенной энергетической системы в период восстановления определяют суммарную величину потребления кислорода в первые две минуты ( $V_{O_2}^{2B}$ ), характеризующую «быструю» (алактатную) фракцию  $O_2$ -долга. При предельных мышечных нагрузках, по данным E.L. Fox (1976) и В.Л. Уткина (1985), данный показатель косвенно характеризует емкость фосфагенной системы.

Второй тест («all-out») направлен на определение максимальной анаэробной производительности и мощности лактацидной энергетической системы (М.А. Андриянин, 1988; В.Б. Гилязова, 1997). Выполнение предельной мышечной нагрузки 60-секундной длительности после теста I (ступенчато возрастающей нагрузки «до отказа») было обусловлено необходимостью выявить резервные возможности лактацидной системы, обеспечивающей проявление скоростной выносливости.

В целом оценка функциональных возможностей основных систем энергообеспечения спортсменов складывается из анализа следующих показателей, получаемых в тестах I и II:  $Tp$  – время работы в тесте, мин;  $N_{max}$  – предельная мощность, достигнутая в тесте, кг/мин;  $N_{max}/kg$  – мощность работы, приведенная к единице веса спортсмена, кг/мин/кг; МВЛ – максимальная вентиляция легких, л/мин; МПК – максимальное потребление кислорода, л/мин; МПК/кг – максимальное потребление кислорода, приведенное

к единице веса спортсмена, мл/мин/кг; ДК – дыхательный коэффициент; КИО<sub>2</sub> – коэффициент использования кислорода, ЧСС<sub>max</sub> – частота сердечных сокращений при отказе от работы, уд./мин; КП – кислородный пульс, мл/уд.; La – концентрация лактата в крови (в тестах 1 и 2), мм/л;  $N_{AT}$  – мощность анаэробного порога, кг/мин;  $V_{O_2}^{AT}$  – потребление кислорода на уровне анаэробного порога, мл/мин; ЧСС<sub>AT</sub> – частота сердечных сокращений на уровне анаэробного порога, уд./мин.

С целью оценки развития основных физических качеств («второй» составляющей физической подготовленности) велосипедистам предлагалось пройти тестирование по оценке скоростно-силовых качеств ног на основе измерения «опорных реакций» на тензометрической платформе и способности к проявлению быстроты движений (А.И. Головачев, 1985).

Первая методика включает выполнение с максимальной мощностью прыжковых упражнений из положения, соответствующего началу отталкивания (угол в коленном суставе 120°). При этом регистрируются: максимальная сила (F<sub>max</sub>), время достижения максимальной силы (t<sub>max</sub>), затем рассчитывают «градиент силы» (F/t, кг/с), характеризующий уровень «взрывной силы» ног.

Вторая методика включает серию ускорений с места в течение 6–10 с на модифицированном велоэргометре с четырьмя [4] вариантами нагрузок: 0, 2, 4 и 6 кР. Каждое ускорение должно выполняться с максимальной мощностью с целью достижения максимального темпа педалирования. Критерием высокого уровня развития скоростных качеств выступает показатель максимального темпа педалирования при нулевой нагрузке на велоэргометре (F=0), что в первую очередь отражает генетическую предрасположенность мышечной системы спортсменов к проявлению быстроты движений. Критерием высокого уровня развития скоростно-силовых качеств (способностей) выступает показатель достигнутой мощности работы при одном из задаваемых вариантов сопротивления (как правило, ближе к максимальной – 5, 6 и т.д.).

Таким образом, комплексная оценка общего уровня физической подготовленности и текущего состояния физической работоспособности при углубленном обследовании велосипедистов сборной команды Российской Федерации складывалась на основе следующих показателей:

- состояния сердечно-сосудистой системы по результатам электрокардиографии (ЭКГ) в покое и после физической нагрузки;

- состояния основных систем энергообеспечения: а) мощности окислительной, оцениваемой по величине максимального потребления кислорода; б) мощности лактацидной, оцениваемой по величине максимальной концентрации лактата в тестах 1 и 2; в) мощности фосфагенной, оцениваемой по величине «алактатной» фракции  $O_2$ -долга; полученные данные обеспечивали возможность установления индивидуальных границ зон интенсивности;

– эффективности функционирования основных систем энергообеспечения (окислительной и лактаcidной) по уровню анаэробного порога, характеризующего степень вовлечения каждой из исследуемых систем в процесс энергообеспечения;

– уровня развития ведущих физических качеств (и прежде всего, скоростных, скоростно-силовых, формирующих мощность отталкивания ногами и способность к ее реализации).

### Литература

1. Андрюнина М.А. Индивидуально оптимальные изменения скорости циклических локомоций при предельной работе, выполняемой в зоне большой и субмаксимальной относительной мощности: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1988. – 21 с.
2. Гилязова В.Б. Тестирующая нагрузка при оценке физической работоспособности спортсменов // Научные труды ВНИИФК 1996 года: Сб. науч. работ / Под ред. С.Д. Неверковича. – М.: ВНИИФК, 1997. – С. 67–74.
3. Головачев А.И. Методика контроля специальной подготовленности лыжников-гонщиков // Научно-спортивный вестник. – М.: Физкультура и спорт. – 1985. – № 3. – С. 14–17.
4. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
5. Мартынов В.С. Комплексный контроль в лыжных видах спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 172 с.
6. Уткин В.Л. Энергетическое обеспечение и оптимальные режимы циклической мышечной работы: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1985. – 46 с.
7. Фарфель В.С. Физиологические особенности работы различной мощности // Исследование по физиологии выносливости: Труды ВНИИФК. – М., 1949. – Т. 7. – Вып. 3. – С. 238–240.
8. Фарфель В.С. Физиологические основы спортивной тренировки: Учебник спортсмена. – М.: Физкультура и спорт, 1964. – С. 243–268.
9. Foster C., Costill D.L., Daniels J.T., Fink W.J. Skeletal muscle enzyme activity, fiber composition and  $VO_{2max}$  in relation to distance running performance // European Journal of Applied Physiology. – 1978. – V. 39. – P. 73–80.
10. Haymes E.M., Dickinson A.L. Characteristics of elite male and female ski racers // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 1980. – V. 12. – P. 153–158.
11. Johnson B.L., Nelson J.K. Practical measurement for evaluation in physical education // Minneapolis: Burgett Publishing Company, 1974. – P. 438.
12. Shephard R.J. Efficiency of muscular work. Some clinical implications // Phys. Ther., 1975. – V. 55. – P. 476–481.

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ

А.В. ЕВТУХ, П.В. КВАШУК, Б.Н. ШУСТИН,  
ВНИИФК

### Аннотация

В статье представлены научно-методические положения, задачи, содержание и критерии эффективности многолетней спортивной подготовки. Изложены ее научно-методические принципы на основе результатов современных исследований в детско-юношеском и олимпийском спорте.

### Abstract

In article, modern representations about the contents of long-term sports preparation are covered. The basic scientific – methodical positions of system of long-term sports preparation and principles of their realization in children and youth sports and preparations of elite sportsmen are stated.

**Ключевые слова:** многолетняя спортивная подготовка, содержание этапов подготовки, юные спортсмены, высококвалифицированные спортсмены, система спортивных соревнований.

Многолетняя спортивная подготовка – это единый процесс соревновательной и тренировочной деятельности, обеспечивающий преемственность задач, средств, методов, организационных форм подготовки на этапах: спортивно-оздоровительном, начальной подготовки, учебно-тренировочном, совершенствования спортивного мастерства и высшего спортивного мастерства.

Основным критерием эффективности многолетней подготовки является наивысший спортивный результат, достигнутый в оптимальных возрастных границах для определенного вида спорта.

Важнейший компонент спортивной подготовки – формирование личности спортсмена, обладающего высоким духовно-нравственным потенциалом.

В ходе многолетней спортивной подготовки обеспечивается оптимальное соотношение различных сторон подготовленности спортсмена, строгое соблюдение постепенности в процессе использования тренировочных и соревновательных нагрузок, особенно в занятиях с детьми, подростками, юношами и девушками, учет возрастных и индивидуальных особенностей спортсменов.

Средства и методы педагогического воздействия, применяемые в ходе многолетней подготовки, не должны принципиально изменять закономерности возрастного психофизического развития человека.

### I. Методические положения системы многолетней спортивной подготовки

1. **Целевая направленность подготовки юных спортсменов по отношению к высшему спортивному мастерству.** Учет требований высшего спортивного мастерства позволяет определить наиболее значимые факторы, на которые следует обратить внимание в системе многолетней подготовки юных спортсменов [1, 4, 10, 11]. Ориентация на целевую направленность обеспечивает должную преемственность в процессе ис-

пользования средств, методов, организационных форм подготовки на учебно-тренировочном этапе и этапе спортивного совершенствования, тесную взаимосвязь между тренировочными и соревновательными нагрузками юных и взрослых спортсменов [3, 6, 9].

2. **Соразмерность развития и утилизации основных физических качеств.** В соответствии с этим положением необходимо обеспечить оптимальное соотношение развития физических качеств и их эффективную реализацию в соревновательной и тренировочной деятельности юных спортсменов, учитывая возрастные особенности организма детей и подростков [1, 2, 3, 4, 5].

3. **Перспективное опережение формирования спортивно-технического мастерства.** Юные спортсмены должны овладевать основным арсеналом двигательных умений и навыками в объеме, необходимом для успешного освоения значительных соревновательных и тренировочных нагрузок в будущем [4, 10].

4. **Основой процесса многолетней подготовки является дифференцированный подход,** который определяется сочетанием коллективной и индивидуальной форм подготовки, что позволяет организовать процесс обучения и спортивной тренировки детей, подростков, юношей и девушек в соответствии с их типоспецифическими и индивидуальными особенностями [1, 3, 7, 8].

### II. Содержание этапов многолетней подготовки спортсменов

Цели и задачи спортивной подготовки, решаемые последовательно, определяют преемственность ее содержания, а также критерии успешности учебно-тренировочного процесса.

1. **Основное содержание подготовки и ведущие критерии подготовленности спортсменов на этапах многолетнего учебно-тренировочного процесса.** Каждому этапу многолетней подготовки спортсменов соответствуют определенные задачи и критерии ее эффективности (табл. 1).

Таблица 1

## Основные задачи и критерии подготовленности спортсменов

Этапы подготовки	Основные задачи спортивной подготовки	Ведущие критерии подготовленности	
<b>Спортивно-оздоровительный</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Укрепление здоровья;</li> <li>– овладение основами техники выполнения разнообразных физических упражнений;</li> <li>– расширение функциональных возможностей организма;</li> <li>– формирование потребности в здоровом образе жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Состояние здоровья;</li> <li>– уровень общей физической подготовленности;</li> <li>– естественность выполнения отдельных базовых элементов и различных целостных движений;</li> <li>– базовый уровень знаний о здоровом образе жизни, основах физической культуры и спорта, самоконтроля, гигиены, основах оказания первой медицинской помощи</li> </ul>	
<b>Начальной подготовки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Укрепление здоровья;</li> <li>– овладение основами техники выполнения различных физических упражнений и в избранном виде спорта;</li> <li>– разносторонняя физическая подготовка;</li> <li>– расширение функциональных возможностей организма;</li> <li>– участие в массовых командных соревнованиях;</li> <li>– гармоничное развитие личности;</li> <li>– формирование мотивации к занятиям</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Состояние здоровья;</li> <li>– уровень освоения базовых элементов техники и целостных движений в избранном виде спорта;</li> <li>– выраженная динамика прироста индивидуальных показателей общей физической подготовленности</li> </ul>	
<b>Учебно-тренировочный</b>	<b>1–2 год обучения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Укрепление здоровья;</li> <li>– углубленная техническая подготовка в избранном виде спорта; общая и специальная физическая подготовка; воспитание волевых качеств;</li> <li>– расширение функционального потенциала средствами общей физической подготовки;</li> <li>– освоение объемов учебной и тренировочной нагрузок по видам подготовки, предусмотренных программой спортивной подготовки в избранном виде спорта; приобретение соревновательного опыта в избранном виде спорта (технический компонент)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Состояние здоровья;</li> <li>– уровень технической подготовленности в избранном виде спорта;</li> <li>– положительная динамика показателей физической и функциональной подготовленности;</li> <li>– уровень психологической подготовленности (морально-волевые качества и дисциплинированность);</li> <li>– выполненные объемы тренировочных нагрузок по программе подготовки в избранном виде спорта</li> </ul>
	<b>3–4 год обучения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Освоение объемов учебной и тренировочной нагрузок по компонентам подготовки, предусмотренным программой спортивной подготовки;</li> <li>– повышение и расширение физического и функционального потенциала средствами специальной физической подготовки;</li> <li>– совершенствование технико-тактической подготовленности в избранном виде спорта;</li> <li>– формирование эмоционально-волевой готовности к тренировочной и соревновательной деятельности;</li> <li>– расширение опыта соревновательной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Состояние здоровья;</li> <li>– прогрессирующая динамика основных показателей общей и специальной физической подготовленности, функционального состояния, технико-тактической подготовленности;</li> <li>– уровень психологической подготовленности (готовность к повышению требований учебно-тренировочного процесса);</li> <li>– выполнение нормативов и спортивных разрядов, предусмотренных программой подготовки;</li> <li>– освоение объемов учебно-тренировочных нагрузок, предусмотренных примерной программой спортивной подготовки по избранному виду спорта;</li> <li>– выполнение модельных показателей общей и специальной физической подготовленности;</li> <li>– выполнение требований по зачислению в училища олимпийского резерва (УОР);</li> <li>– отбор в юношеские сборные команды по видам спорта</li> </ul>
<b>Спортивного совершенствования</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Углубленная индивидуализация тренировочного процесса;</li> <li>– совершенствование различных сторон подготовленности в соответствии с требованиями основного соревновательного упражнения;</li> <li>– повышение способности противостоять стрессовым условиям;</li> <li>– расширение соревновательной практики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Уровень спортивного мастерства;</li> <li>– выполнение модельных характеристик, определяющих высокий уровень специальной физической, функциональной и технико-тактической подготовленности;</li> <li>– уровень психологической подготовленности (способность противостоять стрессовым условиям спортивной деятельности);</li> <li>– выполнение классификационных требований МС и МСМК</li> </ul>	
<b>Высшего спортивного мастерства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Максимальная реализация двигательного, психического и интеллектуального потенциала в соревновательной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Уровень и стабильность спортивных достижений во всероссийских и международных соревнованиях</li> </ul>	

2. Система спортивных соревнований. Соревновательная деятельность на этапах многолетней подготовки – системообразующий фактор прогресса в спорте – основана на принципах равноправия, доступности, ком-

плексности, сохранения спортивного потенциала с учетом половозрастных особенностей детей, подростков, юношей и молодежи (табл. 2).

Таблица 2

**Цели, задачи и направленность соревновательной деятельности на этапах многолетней подготовки**

Этапы подготовки	Цели соревновательной деятельности	Основные задачи	Направленность и результаты соревновательной деятельности
<b>Спортивно-оздоровительный</b>	Формирование навыков выполнения технически разнообразных упражнений игрового и комплексного характера. Укрепление здоровья	Привлечение максимального количества занимающихся. Комплексное физическое и психическое оздоровление юных спортсменов. Развитие командных форм соревнований, основанных на освоении простых и целостных двигательных навыков	Командные и игровые соревнования с высоким уровнем эмоциональности, не требующие чрезмерных психофизических напряжений юных спортсменов
<b>Начальной подготовки</b>	Формирование двигательных (технических) навыков в состязаниях комплексного характера	Обеспечение привлекательности и широкой доступности соревнований	Массовые командные соревнования многоборного характера с высоким уровнем эмоциональности на основе разнообразных упражнений из различных видов спорта
<b>Учебно-тренировочный</b>	<b>1–2 год обучения</b>	Сохранение численности занимающихся. Обеспечение равных прав на участие в соревнованиях. Обеспечение открытости состязаний. Освоение основных методов и приемов ведения соревновательной борьбы. Патриотическое воспитание, основанное на принципах честной спортивной борьбы (Fair Play)	Комплексные соревнования, преимущественно на основе средств ОФП. Достижение преимущественно спортивно-технических результатов, соответствующих половозрастным нормам и критериям эффективности процесса подготовки
	<b>3–4 год обучения</b>	Повышение физических, функциональных и психологических возможностей путем выполнения основного соревновательного упражнения	Спортивные достижения, соответствующие модельным показателям подготовленности и соревновательной деятельности в соответствии с требованиями программы подготовки
<b>Спортивного совершенствования</b>	Развитие спортивно-технических возможностей в соответствии с требованиями основного соревновательного упражнения и индивидуальных особенностей спортсменов	Специализированная физическая, технико-тактическая и психологическая подготовка. Накопление опыта соревновательной борьбы. Совершенствование способности показывать высокий спортивный результат в условиях ответственных состязаний и высокой конкуренции	Ориентация на достижение спортивных результатов МС и МСМК и модельных характеристик разных сторон подготовленности и соревновательной деятельности
<b>Высшего спортивного мастерства</b>	Максимальная реализация спортивного потенциала в условиях ответственных соревнований	Совершенствование всех видов специальной подготовленности. Совершенствование опыта соревновательной борьбы в условиях ответственных соревнований. Совершенствование способности показывать высокий спортивный результат на главных соревнованиях сезона	Ориентация на достижение максимально возможного спортивного результата

### Заключение

Основные методические положения подготовки предусматривают преемственность задач, средств и методов тренировки детей, подростков, юношей, юниоров и взрослых спортсменов, поступательный рост объема средств общей и специальной физической подготовки, соблюдение принципа постепенности в про-

цессе многолетней тренировки спортсменов. Эти положения должны лежать в основе программно-нормативных документов, регламентирующих работу физкультурно-спортивных организаций, осуществляющих подготовку спортивного резерва и спортсменов высокого класса.

### Литература

1. *Бомпа Т.* Подготовка юных чемпионов. – М.: Изд-во АСТ – Астрель, 2003. – 260 с.
2. *Верхошанский Ю.В.* Закономерности функциональной специализации организма в ходе становления спортивного мастерства // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 6. – С. 10–13.
3. *Квашук П.В.* Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки // Вестник спортивной науки. – 2003. – № 1. – С. 32–35.
4. *Набатникова М.Я.* О содержании тренировки юных спортсменов // Научно-спортивный вестник. – 1987. – № 1. – С. 6–9.
5. *Никитушкин В.Г.* Методология программно-нормативного обеспечения многолетней подготовки квалифицированных спортсменов: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук в виде научного доклада. – М.: ВНИИФК, 1995. – 88 с.
6. *Никитушкин В.Г., Квашук П.В., Бауэр В.Г.* Организационно-методические основы подготовки спортивного резерва. – М., 2005.
7. *Смирнов Ю.И.* Разработка и реализация программ стандартизации комплексного контроля в теории и практике спортивной тренировки // Научно-спортивный вестник. – 1981. – № 4. – С. 22–25.
8. Современная система спортивной подготовки / Под ред. Ф.П. Суслова, В.Л. Сыча, Б.Н. Шустина. – М.: Изд-во «СААМ», 1995. – 448 с.
9. *Тимакова Т.С.* Критерии управления многолетней подготовкой квалифицированных спортсменов (циклические виды спорта): Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1998. – 76 с.
10. *Филин В.П.* Воспитание физических качеств у юных спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 232 с.
11. *Филин В.П., Фомин Н.А.* Основы юношеского спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 255 с.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ГРЕБЦОВ НА БАЙДАРКАХ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

*П.В. КВАШУК, С.В. ВЕРЛИН, Г.Н. СЕМАЕВА,  
ВНИИФК*

### **Аннотация**

*Анализ особенностей адаптации организма гребцов на байдарках высокой квалификации к нагрузке соревновательного упражнения на этапах годичного цикла тренировки позволил выявить информативные критерии оценки функционального состояния спортсменов.*

*В процессе выполнения специального 4-минутного теста, моделирующего нагрузку соревновательного упражнения на дистанции 1000 м, изучались параметры внешнего дыхания и газообмена, лактата в капиллярной крови в период восстановления после тестирующей нагрузки.*

*Показано, что на соревновательном этапе уровень функционального состояния гребцов определяют взаимосвязи эргометрических показателей рабочей производительности и показателей адаптации кардиореспираторной системы и энергетического метаболизма в процессе выполнения теста.*

*Важным критерием функционального состояния также является скорость развертывания дыхательных и метаболических процессов в период срочной адаптации высококвалифицированных гребцов на байдарках к моделируемой соревновательной нагрузке.*

### **Abstract**

*The analysis of features of adaptation of an organism of elite kayakers to loading of competitive exercise at stages of a year cycle of training has allowed to reveal informative criteria of an estimation of a functional condition of athletes.*

*During 4 minute performance special tests, competitive exercise modelling loading on a distance of 1000 m, were studied parameters of external breath and gas exchange, lactate in capillary blood during restoration after testing loading.*

*It is shown, that at a competitive stage a level of a functional condition of kayakers interrelations of ergometric parameters of the working productivity and parameters of adaptation of cardiorespiratory systems and a power metabolism during performance of the test.*

*The important criterion of a functional condition as is speed of expansion of respiratory and metabolic processes during urgent adaptation of elite kayakers to modelled competitive loading.*

**Ключевые слова:** гребля на байдарках, показатели работоспособности.

### **Введение**

В настоящее время стало очевидным, что победы на Олимпийских играх, чемпионатах мира и Европы достигают не просто сильнейшие спортсмены, а те, кто овладел искусством достижения максимального уровня спортивной подготовленности ко времени решающих стартов.

В этой связи проблема рационального управления состоянием спортсмена, выведения его на пик «спортивной формы» в строго определенные сроки представляется наиболее актуальной.

Хорошо известно, что у спортсменов высокой квалификации показатели технико-тактической подготовленности на этапах годичного цикла тренировки более стабильны, чем функциональное состояние физиологических систем, обеспечивающих высокий уровень специальной работоспособности.

Понимание функционального состояния как продукта спортивной деятельности [7, 8], в ходе которой системный ответ организма активно преобразуется путем интеграции функций и регулирующих механизмов, предполагает поиск информативных критериев, характеризующих его проявления.

**Цель исследования** – разработка критериев функционального состояния гребцов высокой квалификации на основе анализа адаптации организма спортсменов к нагрузке соревновательного упражнения на специально-подготовительном и соревновательном этапах годичного цикла тренировки.

В исследовании приняли участие шесть гребцов на байдарках квалификации МСМК. Первое тестирование было выполнено в начале специально-подготовительного этапа, второе – через 3 месяца, в начале соревновательного этапа.

В лабораторных условиях соревновательное упражнение моделировалось с помощью максимального 4-минутного теста на тренажере Г.М. Ефремова [2]. Сопротивление составляло 10 кг.

Спортсмены после стандартной разминки выполняли тест, моделирующий соревновательное упражнение в гонке на 1000 м.

В процессе выполнения тестирующей нагрузки регистрировались: длина пройденной дистанции, скорость лодки и темп гребли; ЧСС; показатели внешнего дыхания и газообмена (MetaLyzer-II). Забор капиллярной крови для определения концентрации лактата производился на третьей и восьмой минутах восстановления (Akkusport).

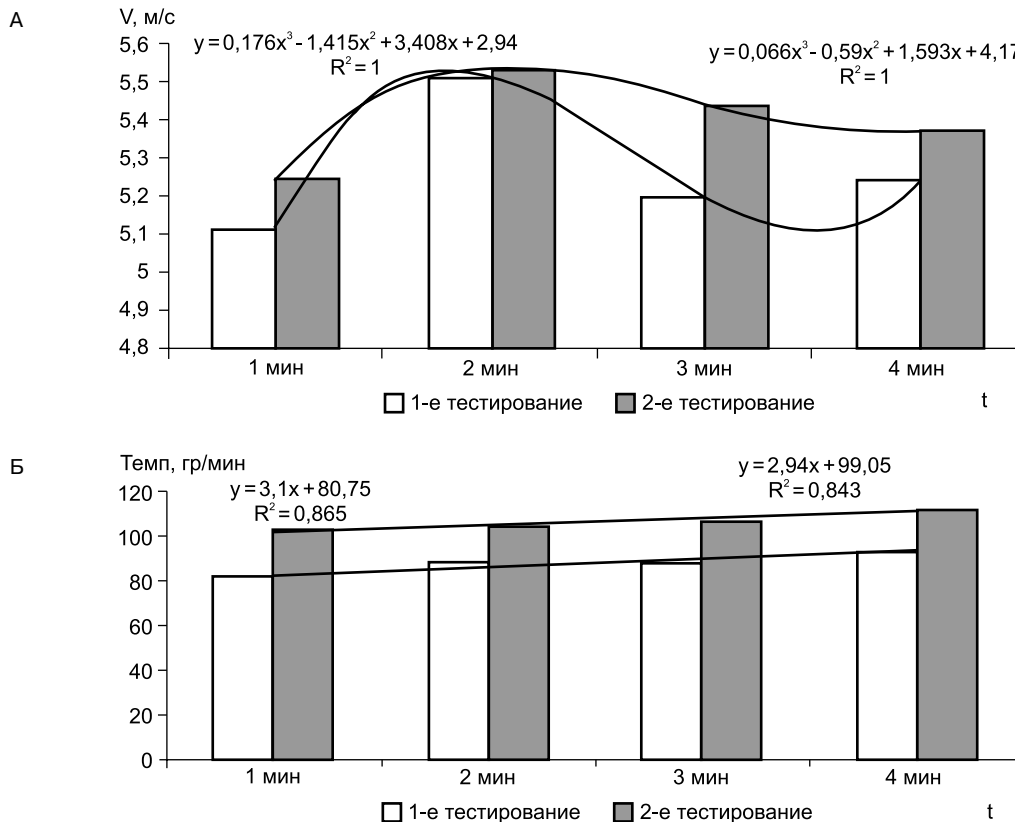
### Результаты исследования

Анализ полученных результатов свидетельствовал, что максимальной скорости выполнения тестового упражнения (мощности работы) спортсмены достигали к окончанию 2-й минуты работы (рис. 1).

При этом скорость на первой и второй минутах работы и в начале специально-подготовительного (1-е те-

стирование), и в начале соревновательного (2-е тестирование) периода не имела достоверных отличий.

Существенные отличия в скорости наблюдались при выполнении второй половины тестового упражнения. На втором тестировании на 3 и 4 минутах работы были зарегистрированы более высокие ( $p < 0,05$ ) показатели скорости (мощности) выполнения упражнения по сравнению с первым тестированием.



**Рис. 1.** Динамика скорости (А) и темпа гребли (Б) в процессе модельного прохождения дистанции 4-минутного теста высококвалифицированными гребцами на байдарках на специально-подготовительном и соревновательном этапах

Также для соревновательного этапа подготовки был характерен более высокий темп выполнения тестового упражнения ( $p < 0,05$ ), причем динамика темпа гребли в тесте имела сходную тенденцию в первом и втором тестировании. Имея достаточно стабильные значения в течение 3-х минут выполнения упражнения, на финишном отрезке темп гребли увеличивался в первом тестировании на 5,1%, а во втором – на 7,7% по сравнению со среднестатистическим.

Анализ показателей внешнего дыхания и газообмена (табл. 1) позволил выявить тенденцию более высокой скорости достижения максимальных значений легочной вентиляции, потребления кислорода и выделения углекислого газа ( $VE$ ,  $VO_2$ ,  $VCO_2$ ) в 4-минутном тесте на соревновательном этапе по сравнению со специально-подготовительным этапом.

Показатели  $VE$  на 30-й, 60-й, 90-й и 120-й секундах работы на соревновательном этапе были выше, чем

на специально-подготовительном, соответственно на 4,0; 7,8; 8,3 и 3,4%.

Показатели  $VO_2$  на 30-й, 60-й, 90-й и 120-й секундах работы на соревновательном этапе были выше, чем на специально-подготовительном этапе на 4,4; 2,7; 4,8 и 4,0%. Спортсмены достигали 96% уровня от  $VO_{2max}$  на соревновательном этапе в среднем на  $30 \pm 10$  с быстрее, чем на специально-подготовительном.

Показатели  $VCO_2$  на 30-й секунде работы были ниже на 5,2%, а на 60-й, 90-й и 120-й секундах работы – выше на 2,2, 6,6 и 5,2% на соревновательном этапе по сравнению со специально-подготовительным этапом.

Вместе с тем статистически достоверных различий не выявлено, что, по-видимому, объясняется малой выборкой испытуемых и достаточно большим коэффициентом вариации индивидуальных показателей.

Таблица 1

Динамика адаптации респираторной системы высококвалифицированных гребцов на байдарках в процессе 4-минутного теста на специально-подготовительном (1) и соревновательном (2) этапах годового цикла тренировки (M±σ)

t работы мин:с	№	VE (ВТРС), л / мин	VO <sub>2</sub> (СТРД), мл / мин / кг	VCО <sub>2</sub> (СТРД), мл / мин / кг	VE/VO <sub>2</sub>	VE/VCО <sub>2</sub>	RER	КЮО <sub>2</sub> , об%	ЧД, 1 / мин	VT (ВТРС), л	ЧСС, уд. / мин
0:30	1	35,4±8,36	10,01±0,99	10,08±4,39	36,9±8,70	38,1±5,94	0,98±0,18	3,5±0,53	29,9±9,23	1,091±0,43	129,8±9,12
	2	36,8±12,14	10,37±2,75	9,37±1,79	38,0±8,12	38,1±5,93	0,94±0,16	3,7±1,05	37,4±12,34	0,858±0,21	135,6±7,43
1:00	1	96,4±19,10	37,22±3,24	31,49±10,19	27,8±3,57	34,2±4,67	0,82±0,13	4,3±0,53	49,2±12,21	2,069±0,61	159,5±12,97
	2	103,9±13,22	38,15±3,79	31,20±3,26	29,4±4,47	35,3±3,48	0,83±0,08	4,1±0,56	53,8±15,70	2,030±0,36	164,3±3,98
1:30	1	134,4±18,6	50,07±2,66	48,38±11,13	29,3±4,72	30,9±3,85	0,95±0,14	4,2±0,60	44,6±6,16	3,063±0,58	164,6±11,32
	2	145,6±11,01	52,47±4,03	51,18±4,45	30,5±4,20	31,2±2,62	0,98±0,11	4,0±0,48	47,8±4,39	3,058±0,15	168,3±4,01
2:00	1	163,5±13,35	54,70±3,01	59,29±9,99	33,0±5,11	30,8±4,35	1,08±0,14	3,8±0,54	46,2±5,49	3,589±0,59	171,3±11,52
	2	169,5±13,94	56,82±3,01	62,08±4,12	32,8±3,54	30,0±2,17	1,10±0,12	3,8±0,37	47,4±3,17	3,578±0,22	172,0±5,33
2:30	1	173,5±11,19	56,29±0,50	63,68±8,48	34,0±4,49	30,3±3,41	1,13±0,12	3,7±0,43	45,9±6,90	3,861±0,66	172,8±8,96
	2	177,6±19,27	58,70±4,38	66,44±4,89	33,4±3,53	29,4±1,96	1,14±0,09	3,8±0,35	49,2±3,67	3,602±0,21	175,2±4,26
3:00	1	182,8±7,88	58,31±2,44	66,44±6,24	34,7±4,00	30,5±3,12	1,14±0,11	3,7±0,37	47,4±5,99	3,915±0,59	174,5±8,96
	2	182,8±22,80	59,20±5,21	66,98±8,24	34,0±2,95	30,2±2,71	1,13±0,09	3,7±0,34	51,3±6,10	3,560±0,14	176,3±6,98
3:30	1	188,4±10,74	59,46±3,53	67,44±5,56	35,1±4,04	30,9±3,26	1,14±0,10	3,6±0,33	50,4±7,86	3,817±0,61	176,7±8,74
	2	183,6±17,98	59,23±3,43	66,54±6,17	34,1±2,94	30,5±2,71	1,12±0,07	3,7±0,33	53,8±8,81	3,444±0,26	178,4±7,14
4:00	1	189,3±9,77	59,92±2,56	67,18±5,07	34,9±3,48	31,1±3,03	1,12±0,08	3,6±0,33	51,6±8,08	3,747±0,59	178,0±8,00
	2	180,2±12,92*	57,23±3,49	63,39±5,48	34,7±3,27	31,2±2,96	1,12±0,05	3,6±0,33	55,6±8,54	3,260±0,32	179,5±7,53

\* – выделены значения показателей, статистически достоверно различных (p<0,05).

Динамика вентиляционного эквивалента по  $O_2$  и  $CO_2$  ( $VE/VO_2$ ;  $VE/VCO_2$ ) свидетельствовала о более высокой эффективности дыхательной компенсации метаболического ацидоза у спортсменов на соревновательном этапе тренировки (рис. 2, табл. 1).

Уровень лактата в крови на 3-й и 8-й минутах восстановления (рис. 3) также не имел существенных отличий на специально-подготовительном и соревновательном этапах. Вместе с тем на соревновательном этапе отмечена более высокая скорость утилизации лактата, которая с 3-й по 8-ю минуту восстано-

вления в среднем составила  $0,51 \pm 0,3$  ммоль/л/мин ( $p < 0,05$ ).

Анализ взаимосвязи развиваемой скорости в процессе выполнения 4-минутного теста и концентрации лактата в капиллярной крови на 3-й и 8-й минутах восстановления позволил выявить на специально-подготовительном этапе отрицательную взаимосвязь скорости на 3-й минуте выполнения тестирующей процедуры и уровня  $La$  – на 3-й минуте восстановления. На соревновательном этапе достоверных взаимосвязей выявлено не было (табл. 2).

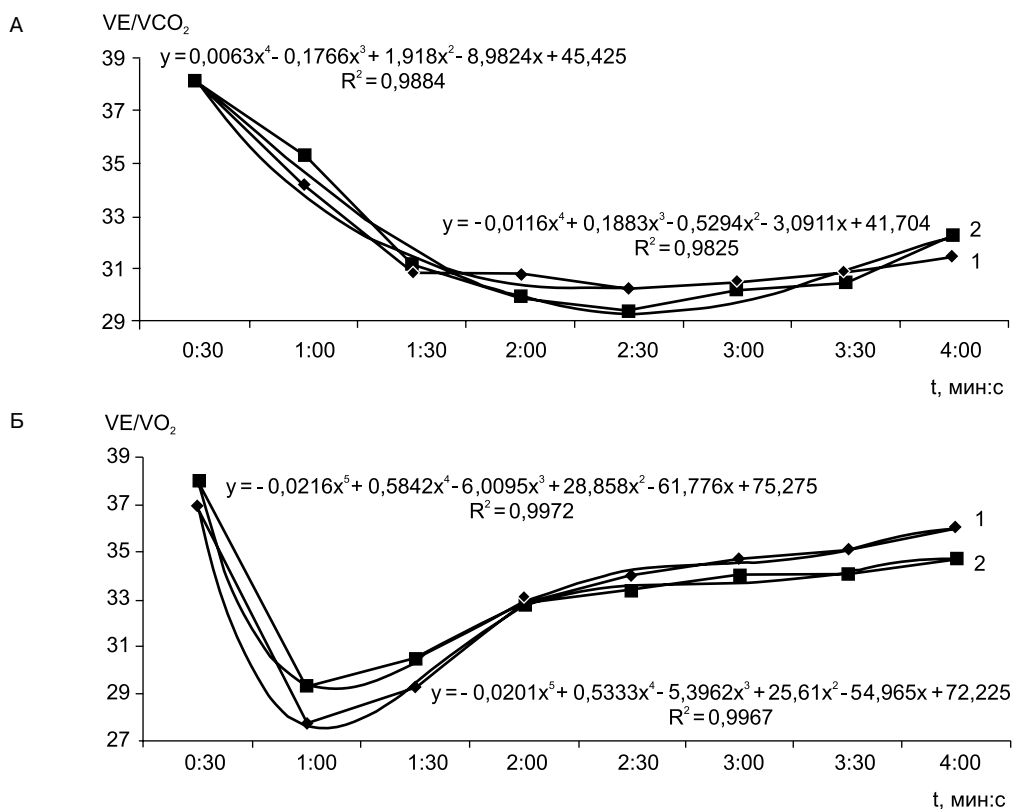


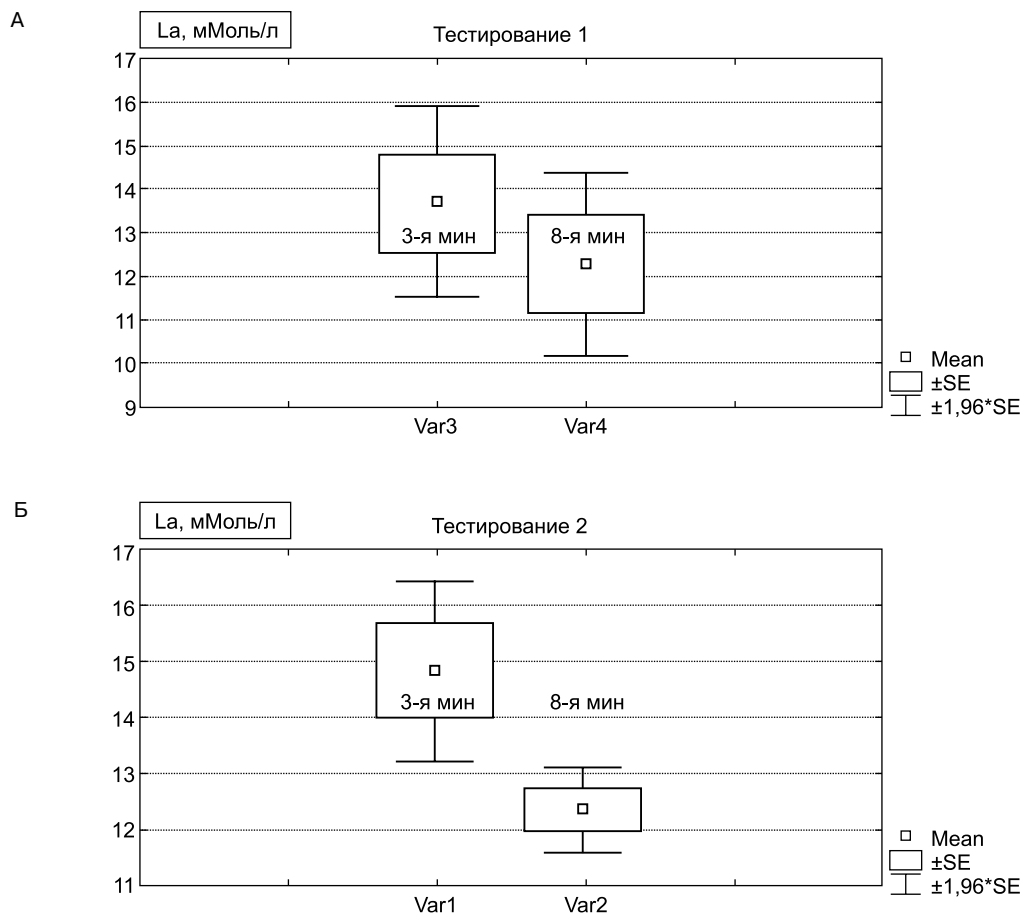
Рис. 2. Динамика  $VE/VO_2$  (А) и  $VE/VCO_2$  (Б) в процессе выполнения 4-минутного теста высококвалифицированными гребцами на байдарках на специально-подготовительном (1) и соревновательном (2) этапах

Таблица 2

**Взаимосвязь показателей развиваемой скорости и концентрации лактата в крови высококвалифицированных гребцов на байдарках в 4-минутном тесте на этапах годичного цикла тренировки (г)**

V, м/с	Специально-подготовительный этап		Соревновательный этап	
	Время восстановления		Время восстановления	
	3 мин	8 мин	3 мин	8 мин
1 мин	0,280	-0,036	-0,301	0,405
2 мин	0,523	0,503	-0,401	0,383
3 мин	<b>-0,848*</b>	-0,660	-0,079	-0,091
4 мин	-0,724	-0,640	0,761	-0,313

\* – значимые коэффициенты корреляции.



**Рис. 3.** Величина La на 3-й и 8-й минутах восстановления после выполнения 4-минутного теста высококвалифицированными гребцами на байдарках на специально-подготовительном (А) и соревновательном этапах (Б)

Анализ взаимосвязи развиваемой скорости в процессе выполнения 4-минутного теста и показателей адаптации кардиореспираторной системы гребцов к тестирующей нагрузке позволил выявить достовер-

ные коэффициенты корреляции динамики эргометрических и энергетических показателей ( $VO_2$ ,  $VCO_2$ ,  $VE/VCO_2$ , RER) (табл. 3).

Таблица 3

**Взаимосвязь динамики развиваемой скорости и показателей адаптации кардиореспираторной системы высококвалифицированных гребцов на байдарках в 4-минутном тесте на этапах годичного цикла тренировки (r)**

Показатели	Специально-подготовительный этап	Соревновательный этап
$VE$ , л/мин	0,422	0,768
$VO_2$ , л/мин	0,469	<b>0,829*</b>
$VCO_2$ , л/мин	0,457	<b>0,817*</b>
$VE / VO_2$	0,420	0,618
$VE / VCO_2$	-0,643	<b>-0,928*</b>
RER	0,551	<b>0,809*</b>
ЧСС, уд./мин	0,232	0,340

\* – значимые коэффициенты корреляции.

### Обсуждение результатов исследования

У высококвалифицированных спортсменов, приближающихся к состоянию «спортивной формы», максимальные показатели производительности физиологических систем на протяжении относительно коротких этапов спортивного сезона остаются достаточно стабильными и – в значительной степени – теряют информативность для оценки функционального состояния.

Основные изменения идут на уровне регуляции. Наивысший уровень тренированности проявляется в оптимизации деятельности координационных механизмов на фоне высоких функциональных возможностей органов и систем [1, 3, 5, 6].

В настоящем исследовании показано, что повышение функционального состояния и специальной работоспособности высококвалифицированных гребцов на байдарках определяется развитием координационных механизмов адаптации кардиореспираторной системы при выполнении специальной работы максимальной интенсивности. Об этом свидетельствует значимая взаимосвязь между эргометрическими критериями работоспособности (динамика скорости (мощности)), показателями адаптации кардиореспираторной системы и энергетического метаболизма к нагрузке, выявленная при выполнении 4-минутного теста гребцами высокой квалификации на байдарках на соревновательном этапе годичного цикла тренировки (табл. 3).

Изменения реакции внешнего дыхания и метаболических функций свидетельствовали о повышении скорости развертывания дыхательных и метаболических процессов в период адаптации высококвалифицированных гребцов на байдарках к моделируемой соревновательной нагрузке.

На соревновательном этапе наблюдались некоторое повышение экономичности внешнего дыхания (замедление скорости повышения дыхательного эквивалента по  $O_2$  в процессе работы) и снижение чувствительности к ацидемическим сдвигам, что проявилось в отсутствии взаимосвязи скорости (мощности) выполнения тестового упражнения и концентрации  $La$  в крови в период восстановления, в то время как на специально-подготовительном этапе отрицательная взаимосвязь этих показателей была выявлена –  $r = -0,848$  (табл. 2).

Об этом же свидетельствует более позднее увеличение отношения  $VE/VCO_2$ , что является одним из критериев снижения буферной емкости крови, обра-

зования «неметаболического»  $CO_2$ , снижения рН крови и снижения эффективности легочной компенсации метаболического ацидоза.

В исследованиях [7] также была выявлена положительная взаимосвязь между уровнем чувствительности реакций кардиореспираторной системы на  $CO_2$  и уровнем активности анаэробных гликолитических процессов энергообеспечения в условиях нагрузки. Прирост  $VCO_2$  и его соотношение с  $VO_2$  ( $VCO_2/VO_2$ ) коррелировали с уровнем чувствительности вентиляторной ( $r = 0,81$ ) и циркуляторной ( $r = 0,78$ ) реакций на сдвиги дыхательного гомеостаза ( $p < 0,05$ ).

По мнению ряда исследователей [4, 6, 10], существенное снижение  $CO_2$  крови после нагрузок максимальной интенсивности является одним из проявлений тренированности и свидетельствует о совершенствовании регуляции рН крови, в частности механизма выведения  $CO_2$  при выполнении работы с высокой долей анаэробного энергообеспечения.

В этой связи увеличение реактивности кардиореспираторной системы при выполнении соревновательной нагрузки гребцами высокой квалификации является одним из критериев высокого функционального состояния спортсменов.

В настоящем исследовании на последних 30 секундах работы в тесте на соревновательном этапе наблюдалось снижение максимальной легочной вентиляции (VE) по сравнению со специально-подготовительным этапом ( $p < 0,05$ ), что приводило к отчетливой тенденции снижения  $VO_{2max}$  на 4,5% за счет перераспределения частоты и глубины дыхания; при этом существенного снижения скорости движения не наблюдалось.

Аналогичные наблюдения были сделаны в процессе анализа кинетики  $VO_2$  в процессе выполнения соревновательного бега на 1500 м [11]. Исследователи связывают снижение  $VO_2$  на финишном отрезке дистанции с утомлением дыхательной системы [12], снижением ударного объема сердца, сдвигом артериовенозной разницы по  $O_2$  [13], снижением уровня гемоглобина в артериальной крови [14].

Мы считаем, что в процессе повышения специальной работоспособности спортсмены приобретают большую устойчивость к гипоксии и способность к высокой координации мышечного сокращения в условиях крайней степени утомления, что позволяет более акцентированно выполнять финишное ускорение и в большей степени реализовывать силовой потенциал мышц на финишном отрезке дистанции.

### Заключение

У гребцов на байдарках высокой квалификации на соревновательном этапе годичного цикла тренировки критериями оценки функционального состояния являются:

– взаимосвязь эргометрических показателей рабочей производительности и показателей адаптации кардиореспираторной системы и энергетического метабо-

лизма в процессе выполнения специального 4-минутного теста, моделирующего нагрузку соревновательного упражнения на дистанции 1000 м;

– скорость развертывания дыхательных и метаболических процессов в период срочной адаптации высококвалифицированных гребцов на байдарках к моделируемой соревновательной нагрузке.

### Литература

1. Граевская Н.Д. О диагностике тренированности в спортивной медицине // Научно-спортивный вестник. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – № 5. – С. 12–16.
2. Ефремов Г.М. Рекомендации по использованию тренажера Г. Ефремова для подготовки спортсменов высокой квалификации // Мир гребли. – 2007. – Сентябрь. – С. 17–21.
3. Кващук П.В. Методические аспекты определения индивидуальной нормы функционального состояния юных спортсменов // Вестник спортивной медицины России. – М., 1997. – № 2. – С. 61.
4. Корженевский А.Н. Модельные характеристики функциональной подготовленности спортсменов высокого класса в различных видах спорта: Дис. ... канд. пед. наук. – М., 1983. – 176 с.
5. Матсин Т.А., Вуру А.А. Функциональная устойчивость регулирующих и регулируемых систем как фактор спортивной работоспособности и основа выносливости // Теория и практика физической культуры. – 1978. – № 11. – С. 19–22.
6. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. – Киев: Здоров'я, 1990. – 200 с.
7. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: Монография / В.С. Мищенко, Е.Н. Лысенко, В.Е. Виноградов – Киев: Науковий світ, 2007. – 351 с.
8. Физиология трудовой деятельности. – СПб.: Наука, 1993. – 528 с.
9. Функциональные системы организма: Руководство / Под ред. К.В. Судакова. – М.: Медицина, 1987. – 432 с.
10. Чаговец Н.Р., Силаев А.П., Дольник Ю.А., Максимова Л.В., Ленкова Р.И. Биохимический анализ механизмов энергообеспечения на дистанции 1000 м в гребле на байдарках и каноэ // Научно-спортивный вестник. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – № 4. – С. 35–36.
11. Hanon C., Leveque J.M., Vivier L., Thomas C. Oxygen uptake in 1500 metres // New Studies in Athletics. – 2007. – 1. – 15–22 p.
12. Perrey S., Candea R., Millet G.Y., Borrani F., Rouillon J.D. Decrease in oxygen uptake at the end of high-intensity submaximal running in humans // Int. J. Sports Med. – 2002. – 23. – 298–304 p.
13. Gonzales-Alonso J., Jose A.L., Calbet M.D. Reductions in systemic and skeletal muscle blood flow and oxygen delivery limit maximal aerobic capacity in Humans // Circulation. – 2003. – 107. – 824–830 p.
14. Harms C.A., Mcclaran S.R., Nিকেle G.A., Pegelow D.F., Nিকেle G.A., Nelson W.B., Dempsey J.A. Effect of exercise-induced arterial O<sub>2</sub> desaturation on VO<sub>2</sub>max in women // Med. Sci. Sport Exerc. – 2000. – 32. – 1101–1108 p.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЛАНИРОВАНИЮ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК СПОРТСМЕНОВ

**А.Н. КОРЖЕНЕВСКИЙ,  
ВНИИФК;  
Л.Ю. РЯБИКОВ, Ю.В. СЛОТИНА,  
ФГУ ЦСП**

### **Аннотация**

*В работе исследовалась адаптация гребцов-слаломистов к специальным нагрузкам различной интенсивности. На основании полученных данных разработаны оптимальные варианты тренировки в микроциклах подготовки.*

### **Abstract**

*In work adaptation of oarsmen-slalomists to special loadings of various intensity was investigated. On the basis of the received data optimum variants of training in preparation microcycles are developed.*

**Ключевые слова:** нагрузка, режим интенсивности, адаптация.

На данном этапе развития спортивной науки актуальной задачей является подготовка научно обоснованных программных материалов (комплексные целевые программы для разных видов спорта, программы для ДЮСШ и т.д.), на основании которых возможно осуществлять эффективное управление подготовкой спортсменов. В отличие от лабораторного тестирования с применением различных проб и тестов непосредственное изучение адаптации к специальным нагрузкам в условиях тренировки позволит получить более объективную информацию об уровне специальной подготовленности спортсменов. К сожалению, изучение влияния основных блоков тренировочных и соревновательных нагрузок различной направленности на организм спортсменов еще не вошло в практику спорта.

Задача исследования: определить воздействие тренировочных нагрузок различной интенсивности на организм высококвалифицированных гребцов-слаломистов.

### **Методы и организация исследования**

Для решения поставленной задачи у 10 высококвалифицированных гребцов-слаломистов 17–18 лет (МС, КМС) проводилось тестирование при выполнении блоков однонаправленных специальных нагрузок максимальной, субмаксимальной и большой интенсивности. Физическая работоспособность определялась при выполнении степ-теста в пробе  $PWC_{170}$ . Проводилась проба с произвольной задержкой дыхания на выдохе (проба Генчи), которая зависит от функционального состояния сердечно-сосудистой (ССС) и дыхательной систем. Контроль сердечного ритма при проведении тестирующих нагрузок осуществлялся с помощью кардиомониторов системы «Polar».

Определение функционального состояния нервно-мышечной и центральной нервной систем (НМС и ЦНС) проводилось до и после тестирования спортсменов. С помощью электростимулятора «Миоритм-040» по величине силы тока в миллиамперах определялась возбудимость двуглавой мышцы плеча. Определялся порог мышечного сокращения при минимальной силе раздражения (М-1)-реобазы, а также

М-2, мышечный порог, субмаксимальный по силе раздражения, вызывающий подъем предплечья на  $90^\circ$  из исходного положения лежа на столе.

Тест тонкой дифференциации и воспроизведения малых мышечных усилий отражает координационные процессы в ЦНС. Он проводился на малогабаритном дозиметре. Испытуемый должен был стоя в позе Ромберга (стопы вместе, руки вытянуты вперед) указательным пальцем трижды воспроизвести на дозиметре усилие в 100, а затем в 200 г, сначала с открытыми, а затем – с закрытыми глазами.

Функциональная проба для оценки восприятия и воспроизведения положения тела в пространстве характеризует функциональные возможности вестибулярного анализатора. Спортсмен медленно вращался в положении стоя на подвижной платформе с закрытыми глазами (2 оборота по 5 с). После этого он должен был, не открывая глаз, правой рукой указать начальное положение тела. Величина ошибок в этих тестах характеризует как координационные способности (КС) спортсмена, так и степень утомления высших отделов мозга и вестибулярного анализатора, снижающих способность к тонкой дифференциации и ориентации тела в пространстве [6]. При тестировании определялись простая и сложная сенсомоторные реакции. На 3-й минуте восстановления после выполнения блоков тестирующих нагрузок и прохождения соревновательной дистанции определялось содержание лактата в капиллярной крови ( $La$ ).

### **Результаты исследований**

При анализе данных проводилась комплексная оценка с использованием следующих критериев:

- а) устойчивость специальной работоспособности (время прохождения отрезков) в тестирующих нагрузках различной интенсивности;
- б) напряженность сердечно-сосудистой систем и изменение реакции крови при адаптации к тестирующим нагрузкам;
- в) наличие факторов, лимитирующих работоспособность (резервы функциональных систем организма, утомление ЦНС, НМС).

Адаптация анализаторных и энергетических систем к основным блокам специальных нагрузок гребцов-слаломистов до настоящего времени не изучалась. При специальной подготовке гребцов-слаломистов на «бурной воде» (слаломная трасса) используются нагрузки в зонах различной интенсивности: максимальной продолжительностью 10–20 с; субмаксимальной в диапазоне 25–45 с; большой, заключающейся в многократном прохождении полной трассы (70–80% от максимальной интенсивности), и собственно соревновательная нагрузка.

Наиболее полно была изучена адаптация спортсменов к нагрузкам для развития специальной выносливости (многократное прохождение слаломной трассы). Использовались 10 попыток, паузы отдыха между попытками – 3–4 мин. После выполнения первых 5 попыток выявлена максимальная интенсификация ССС (ЧСС выше 180 уд./мин), выраженное возрастание порогов М-ответов по сравнению с исходным уровнем, достоверное возрастание ошибок в координационных тестах, и особенно в тесте, характеризующем пространственно-временную ориентацию (табл. 1). Энергообеспечение мышечной деятельности осуществлялось в аэробно-анаэробном режиме. После завершения 10 попыток в этом режиме ЧСС остается на предельном уровне, нарастают анаэробные процессы, о чем свидетельствует достоверное возрастание концентрации лактата в крови, соответствующее зоне гликолитического энергообеспечения. По сравнению с первой серией нагрузок после завершения 10 попыток существенно нарушается тонкая мышечная координация (возрастание количества ошибок в дифференцировочном тесте), хотя ориентация тела в пространстве определяется без ошибок. Скорость простой двигательной реакции улучшается, а реакция выбора ухудшается. Скорость гребли при выполнении 5 и 10 спусков существенно не отличается.

Для выявления более глубокого воздействия данного режима нагрузки на организм спортсменов до, после тренировки и на следующий день определялось состояние функциональных систем в покое. Уровень  $PWC_{170}$  до тренировки, после ее окончания и на следующий день достоверно не изменился. Время задержки дыхания, пороги М-ответов, дифференциация мышечных усилий имели одинаковые значения до тренировки и на следующий день, при этом скорость сенсорных реакций даже повысилась, но при этом ошибка в тесте ориентации тела в пространстве возросла более чем в 2,5 раза.

Для развития скоростной выносливости в гребном слаломе используется серийная работа продолжительностью 40–45 с с максимальной интенсивностью, превышающей соревновательную скорость на 10–15% (табл. 2). В данном исследовании определялась адаптация к выполнению 2 серий нагрузок, по 5 отрезков в каждой серии. Паузы отдыха между отрезками – 3 мин, между сериями – 10 мин. В исходном состоянии показатели функциональных систем перед тестированием существенно не отличаются. Выполнение первых 5 от-

резков сопровождается максимальным усилением деятельности ССС и нарастанием анаэробных процессов (лактат в крови – 7,0 ммоль/л). Во 2 серии по сравнению с первой достоверно снижаются скорость прохождения отрезков, максимальные значения ЧСС и уровень лактата в крови. Состояние НМС при выполнении нагрузок данной направленности не лимитирует работоспособность спортсменов (низкие значения М-ответов). В то же время выявлено выраженное утомление ЦНС, о чем свидетельствует высокое количество ошибок в координационных тестах (ошибка в тесте на ориентацию тела в пространстве наивысшая, в дифференцировочном тесте такая же, как после выполнения 10 спусков).

Развитие специальных скоростных качеств гребцов-слаломистов осуществляется при прохождении коротких отрезков слаломной трассы (спурты) с максимальной интенсивностью (скорость выше соревновательной на 20–25%). Выполнение спортсменами кратковременных нагрузок (15–20 с) с максимальной интенсивностью (3 серии по 5 отрезков, интервал отдыха 1,5 мин между отрезками, 6–7 мин между сериями) осуществлялось в аэробной зоне энергообеспечения, о чем свидетельствуют невысокие значения содержания лактата в крови (4–4,45 ммоль/л) и ЧСС (табл. 2). Состояние НМС после данного теста, так же, как после гребли на отрезках 40–45 с, на достаточно высоком уровне (невысокие пороги М-ответов) и не лимитирует специальную работоспособность спортсменов.

Ухудшение тонкой мышечной координации после выполнения кратковременных спуртов (количество ошибок в дифференцировочном тесте) менее выражено по сравнению с другими режимами нагрузок. Ориентация тела в пространстве значительно лучше относительно уровня, выявленного в серийной работе на средних отрезках, но хуже относительно нагрузок на выносливость. Это свидетельствует о том, что выполнение кратковременных спуртов вызывает умеренное ухудшение тонкой мышечной координации, но более выраженное утомление вестибулярного анализатора. Однако резервы работоспособности в этом режиме работы наиболее высокие, о чем свидетельствует повышение скорости прохождения отрезков в последней серии по сравнению с предыдущими сериями нагрузок.

### Обсуждение результатов исследования

При рассмотрении данных адаптации к скоростным режимам нагрузок выявлено, что наивысшей мобилизацией анаэробных функций, НМС, ССС и эффективной регуляцией ЦНС отличается режим соревновательной нагрузки у гребцов-слаломистов, вошедших в финал ответственных соревнований (ЧЕ, юноши до 23 лет). Высокие резервные возможности организма создают благоприятные условия для улучшения деятельности ЦНС (повышение КС и скорости двигательных реакций) и возрастания психологической устойчивости, что способствует эффективной реализации функционального и технического потенциала в соревновательной деятельности.

Таблица 1

## Показатели адаптации гребцов-сладомястов к нагрузкам для развития специальной выносливости (M±m)

	Время работы, с	М-ответ, МА		М-ответ, МА		Дифференц. мышечн. усилий, г	Ориентация тела в пространстве, градус	Простая двигатель. реакция, мс	Рекция выбора, мс	Концентр. лактата в крови (La), ммоль/л	ЧСС на пике нагрузки, уд./мин	Задержка дыхания, с	PWC <sub>170</sub> кгм/кг
		Пр. рука	Лев. рука	Пр. рука	Лев. рука								
		М1	М2	М1	М2								
До нагр.		7,6 ±1,4	16,4, ±1,2	8,4 ±1,4	15,4 ±1,3	94 ±0,8	4,3 ±0,5	278 ±1,8	352, ±2,4			43,7±0,8	24,6±1,5
После 5 спусков	132,5 ±0,035	9,6 ±1,3	25,8 ±1,8	8,2 ±1,6	31,6 ±1,5	105 ±0,9	7,1 ±0,6	255 ±1,2	325 ±1,7	7,64 ±0,35	185 ±2,1		
После 10 спусков	131,4 ±0,033	12,1 ±1,7	27,8, ±1,1	14,3 ±1,4	29,3 ±1,2	143 ±1,1	0	232 ±1,3	340 ±1,4	8,8 ±0,31	186 ±1,8		22,6 ±1,7
Исх., следующий день		8,7 ±1,7	17,1 ±1,5	9,1 ±1,3	16,3 ±1,7	92 ±1,4	11,9 ±0,65	267 ±1,5	342 ±1,5		7,6 ±0	42 ±1,1	26 ±1,4

Таблица 2

## Показатели адаптации гребцов-сладомястов к нагрузкам максимальной и субмаксимальной интенсивности (M±m)

	М-ответ, МА		М-ответ, МА		Дифференц. мышечн. усилий, г	Ориентация тела в пространстве, градус	1 серия			2 серия			3 серия			
	Пр. рука	Лев. рука	Пр. рука	Лев. рука			Время работы, с	ЧСС, уд./мин	La, ммоль/л	Время работы, с	ЧСС, уд./мин	La, ммоль/л	Время работы, с	ЧСС, уд./мин	La, ммоль/л	
	М1	М2	М1	М2												
Нагрузки макс. интенсивн.	6,3 ±1,5	14,3 ±1,4	7,4 ±1,1	14,3 ±1,2	130±1,7	10,0 ±0,95	17,25 ±0,034	156±1,3	4,2±0,35	17,72 ±0,028	145 ±0,5	4,0 ±0,5	16,9 ±0,5	153,4 ±0,5	4,4 ±0,5	
Нагрузки субмакс. интенсивн.	7,3 ±1,6	15,0 ±1,2,5	8,7 ±0,1,1	15,0 ±1,1	144,3 ±1,5	34,5 ±1,2	42,3 ±0,032	182,3 ±0,94	7,0 ±0,39	46,8 ±0,033	173 ±0,5	5,7 ±0,5				

Пороги мышечных ответов характеризуются высоким уровнем (M-1 –  $17 \pm 0,5$ , M-2 –  $31 \pm 0,6$  мА), тест для определения пространственно-временной ориентации выполнен без ошибок, дифференциация мышечных усилий соответствует  $65 \pm 1,2$  г, скорость простой реакции составляет  $200 \pm 1,0$  мс, реакции выбора  $220 \pm 1,1$  мс, ЧСС на пике нагрузки –  $187 \pm 0,9$  уд./мин, содержание лактата в крови на 3 мин восстановления –  $10,5 \pm 0,4$  ммоль/л.

Из рассмотренных режимов работы только нагрузки, направленные на развитие специальной выносливости, осуществляются в зоне «отказа от работы» и вызывают такой же высокий уровень мобилизации НМС и ССС, как и в условиях соревновательной деятельности, но анаэробные источники энергии используются в меньшей степени (концентрация лактата в крови ниже). Применение нагрузок для развития выносливости, вызывающих выраженное напряжение функциональных систем, необходимо осуществлять в определенной последовательности, так как, хотя в целом они и вызывают адекватную реакцию организма, но выполнение их большого объема способствует недовосстановлению ЦНС, и в частности, вестибулярного анализатора.

Цель выполнения скоростных нагрузок заключается в повышении скорости прохождения слаломной дистанции и улучшении КС в сверхсоревновательных режимах интенсивности. Для этого необходимо достижение более высокого функционального потенциала, чем при выполнении соревновательной нагрузки, и формирование стереотипа двигательной деятельности в этих режимах тренировки [3].

Сдвиги функциональных систем в скоростных режимах подготовки, выявленные в условиях тренировки, далеки от таковых, показанных после прохождения соревновательной трассы в ответственных соревнованиях. Об этом свидетельствует невысокая степень мобилизации анаэробных источников энергии, ССС и НМС, и особенно неэффективный характер регуляции ЦНС, который, вызывая утомление организма, ограничивает предельную мобилизацию резервных возможностей и способствует преждевременному отказу от работы, особенно в нагрузках для развития скоростной выносливости. При выполнении работы в зоне субмаксимальной интенсивности только в 1 серии нагрузок отмечается выраженная мобилизация ССС и анаэробных процессов для сохранения высокой и устойчивой скорости гребли. Во 2 серии снижение скорости гребли происходит из-за выраженного утомления ЦНС, проявляющегося в существенном ухудшении координационных способностей; работа осуществляется уже в аэробно-анаэробном режиме, а не гликолитическом, как в 1 серии нагрузок, скорость гребли снижается. Дальнейшее выполнение нагрузок в этом временном диапазоне нецелесообразно.

Тренировка на фоне снижения работоспособности и при плохой координации может отрицательно повлиять на совершенствование технического мастерства [7]. При выполнении нагрузок, направленных на раз-

витие скоростных качеств, критерием прекращения работы служит снижение скорости на 5–10% от максимальной [4].

Выполнение кратковременных скоростных нагрузок (спуртов) сопровождается сохранением стабильной скорости прохождения отрезков, проходит в аэробной зоне энергообеспечения и вызывает наименьшую степень утомления по сравнению с другими видами нагрузок. Целесообразность использования подобных нагрузок у гребцов-слаломистов для совершенствования технического мастерства, повышения скоростных и силовых качеств, функциональных резервов несомненна.

Тренировка будет более эффективной, если нагрузки, в том числе и скоростные, будут выполняться «до отказа» при сохранении заданной скорости выполнения упражнения, даже если объем нагрузок будет значительно ниже запланированного уровня. Для сохранения работоспособности, снижения утомления анализаторных систем и нарастания анаэробных процессов целесообразно использование более длительных пауз активного отдыха между упражнениями и сериями упражнений.

При планировании тренировки в циклах подготовки необходимо учитывать воздействие каждого блока нагрузок на организм спортсменов. Система подготовки, связанная с использованием блоков концентрированных нагрузок различной направленности в микроциклах тренировки, создает кумулятивный эффект роста физических качеств. Комплексный состав и валовой объем нагрузки эту задачу решить не могут, поскольку вызывают обобщенную реакцию организма, в которой влияние нагрузок разной направленности выражено слабо, и, кроме того, одни нагрузки могут негативно влиять на тренировочный эффект других нагрузок [1]. Важным моментом при планировании тренировки является оптимальная последовательность при выполнении тренировочных нагрузок различной направленности. В начале тренировочного цикла необходимо создание определенного базового уровня, связанного с постепенной подготовкой кардиореспираторной системы, внутренней среды организма, ЦНС и НМС к выполнению более интенсивных нагрузок. Без этого применение скоростных нагрузок в зоне субмаксимальной интенсивности окажет отрицательное воздействие на организм спортсменов. Учитывая гетерохронизм восстановления различных функций, чередование занятий в процессе тренировки должно осуществляться так, чтобы нагрузки одной и той же направленности задавались через интервалы времени, достаточные для наступления фазы суперкомпенсации ведущей функции, а нагрузки иной направленности, применяемые в этот период, не влияли бы отрицательно на восстановление основной функции [2]. В микроцикле подготовки для развития выносливости необходимо постепенное снижение объемных нагрузок к 3 дню занятий, день отдыха для восстановления функций, и ЦНС в частности, и последующее применение в течение 2 дней кратковременных скоростных нагрузок алактатной направленности. У гребцов-слаломистов применение нагрузок осуществляется в следующей последовательности: вы-

полнение слаломных спусков в 1 день – 100% объема; 2 день – 75%; 3 день – 50%; 4 – день отдыха, 5 и 6 дни – спурты, сначала – 100%, затем – 75% объема скоростных нагрузок; 7 день – прикидка или техническая подготовка. Кроме этого известно, что кратковременные нагрузки алактатной направленности способствуют не только росту скоростных и скоростно-силовых качеств, но повышают максимальную аэробную производительность [8, 9, 10] и функциональное состояние аналитаторных систем [5]. Комплексное выполнение нагрузок на выносливость и кратковременных спуртов способствует возрастанию функциональной устойчивости, улучшению функционального состояния ЦНС и повышению максимальных резервов организма. После проведения базового микроцикла на выносливость (более эффективно использование 2–3 микроциклов) на фоне повышения функциональных возможностей организма существенно возрастает эффективность использования нагрузок, повышающих скоростную выносливость. Микроцикл этой направленности связан с выполнением скоростных нагрузок, сочетающихся с работой в режимах большой и умеренной интенсивности (50, 75 и 100% от запланированного объема – в первые три дня микроцикла; 4 день – отдых; 5–7 дни – работа аэробной и аэробно-анаэробной направленности, включая тренировки для повышения КС, скорости двигательных реакций, гибкости).

Резервные возможности организма существенно возрастают при одновременной тренировке на «бурной» и «гладкой воде» (выполнение нагрузок на «гладкой воде» в 4 зонах интенсивности, в том числе и с использованием элементов слалома, гидротормозов, гребля против течения). Например, гребля на фоне утомления (гребля с гидротормозом в спуртах на «гладкой воде») приводит к повышению резервных возможностей НМС и способствует возрастанию содержания лактата в крови на 2–3 ммоль/л при после-

дующей тренировке на «бурной воде». Вообще, учитывая недостаточный тренировочный эффект при тренировках скоростной направленности только на «бурной воде», совместная подготовка на «бурной» и «гладкой» воде должна осуществляться более часто, в том числе и при проведении ударных тренировок. Работа на фоне утомления вызывает более высокие сдвиги в системах организма и моделирует условия соревновательной деятельности.

В связи с тем, что гребной слалом является сложнокоординационным видом спорта и предъявляет высокие требования к аналитаторным системам, для повышения специальной подготовленности необходимо шире применять комплексы упражнений для развития координационных способностей, повышения скорости сенсомоторных реакций при постоянном использовании реабилитационно-восстановительных мероприятий для улучшения функционального состояния и восстановления работоспособности спортсменов.

Таким образом, применение комплексного метода исследования позволило с системных позиций рассмотреть характер адаптации к различным режимам тренировочных нагрузок, используемых при подготовке юных гребцов-слаломистов. Соотношение характеристик функциональной подготовленности, выявленных при достижении высокой спортивной формы спортсменов, с показателями адаптации к используемому в практике гребцов-слаломистов нагрузкам способствовало определению «слабых» звеньев адаптации и внесению коррекций для повышения резервов работоспособности. Полученная информация о характере адаптации спортсменов позволила разработать систему подготовки гребцов-слаломистов в соревновательном цикле подготовки. В ближайшей перспективе на основании экспериментальных исследований предполагается дальнейшее совершенствование системы подготовки гребцов-слаломистов разного возраста и квалификации.

### Литература

1. *Верхошанский Ю.В.* Основы специальной подготовленности в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 215 с.
2. *Волков Н.И.* Энергетический обмен и работоспособность человека в условиях напряженной мышечной деятельности: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1969. – 28 с.
3. *Корженевский А.Н., Мотылянская Р.Е., Невмянов А.М.* Анализ результатов неспецифических проб и тестов у представителей разных спортивных специализаций // Теория и практика физической культуры. – 1981. – № 11. – С. 21–24.
4. *Корженевский А.Н., Квашук П.В., Птушкин Г.М.* Новые аспекты комплексного контроля и тренировки юных спортсменов в циклических видах спорта // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 23–28.
5. *Кургузов Г.В., Корженевский А.Н., Шпащенко Ю.А.* Адаптация высококвалифицированных боксеров к спе-

циализированным тестовым нагрузкам максимальной и субмаксимальной интенсивности // Вестник спортивной науки. – 2005. – № 3 (8). – С. 17–20.

6. Спортивная медицина / Под ред. Г.М. Куколевского. – М.: Медгиз, 1961. – 442 с.

7. *Роженцов В.В., Полевицкий М.М.* Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования. – М.: Советский спорт, 2006. – 280 с.

8. *Keul Jetal.* Biohemisehe Grundlagen des Kinderbeistungsports. Jn: Deutscher Sportbund (Hreg): Beiheftzu biheftzu beistungssport 28. Berlin: Bartebss Weruizt, 1982.

9. *Lafontaine T.P., B.R. Londeree, WK Spath.* The maximal steady state versus selected running events // Med. Sci. Sports Exercise. – 1984. – 13. – P. 190–192.

10. *Saltin B., Astrand P.O.* Maximal oxygen uptake in athletes // J. of Appl. Physiol. – 1967. – V. 23. – № 3. – P. 353–358.

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМНО-СТРУКТУРНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКОЙ СПОРТСМЕНОВ ВО ВНИИФК

**А.А. НОВИКОВ, Ю.А. ИПОЛИТОВ,  
ВНИИФК**

### **Аннотация**

*В статье описано развитие системы научно-методического обеспечения во ВНИИФК начиная с 50-х годов XX века. Перечислены выполненные в институте научно-методические разработки. Дана краткая характеристика современного состояния работ в данной области знаний.*

### **Abstract**

*In article development of system of scientific – methodical maintenance in VNIIFK, since 50th years of XX centuries is described. The scientific – methodical development executed in institute are listed. The brief characteristic of a modern condition of works in the given field of knowledge is given.*

**Ключевые слова:** спорт, научно-методическое обеспечение, ВНИИФК.

### **Введение. Постановка проблемы**

В общей системе управления сам процесс управления начинается обычно с определенного целенаправленного изменения состояния управляющей системы, информация о котором по цепи прямой связи поступает в управляемую систему и также вызывает определенное изменение ее состояния. В свою очередь, информация от управляемой системы, поступающая в управляющую систему по цепи обратной связи, является исходным основанием для нового изменения состояния управляющей системы и т.п.

Таким образом, управляющую систему можно рассматривать как определенный преобразователь информации, переходящий из одного дискретного состояния в другое в соответствии с определенным общим правилом – алгоритмом выработки решения. Реализация этого алгоритма осуществляется в виде определенной программы переработки информации, составленной с учетом специфики назначения и функционирования управляющей системы.

В технической кибернетике принято не отделять понятие «управление» от понятия «регулирование», хотя они не являются абсолютно тождественными друг другу.

В литературе выделяют следующие формы регулирования (управления):

1. Устранение рассогласования между «достигнутым» и «потребным» значением регулируемых параметров.
2. Регулирование в виде постоянных программ реакций на определенные ситуации.
3. Регулирование за счет самонастройки (программ, параметров, структуры).
4. Регулирование за счет извлечения из памяти образа конечного результата.
5. Самоприспосабливающееся или адаптивное регулирование, функционирующее на основе опережающей информации.
6. Регулирование на основе вероятностного прогнозирования (Н.А. Бернштейн, 1966).

### **Разработки ученых ВНИИФК в области управления спортом**

В 50–60-е годы во ВНИИФКе работал ряд выдающихся ученых в области спортивной тренировки, таких, как Г.В. Васильев, Д.Д. Донской, В.Э. Нагорный, Н.Г. Озолин, В.М. Дьячков и др.

Однако, по мере бурного развития спортивного движения, стало постепенно проявляться несоответствие между требованиями практики и теоретическими разработками. На смену огромной объемной работе было предложено новое направление в тренировочном процессе – интенсификация тренировочной работы.

Несколько позже, в 70-е годы, был предложен системный подход в разработке теории спортивной тренировки (В. Кузнецов, А. Новиков, Б. Шустин). Суть его (схематично) состояла в следующем – выполнение положений интенсификации и динамической адаптации выдвигает необходимость индивидуализации учебно-тренировочного процесса.

Таким образом, достижения в будущем сегодня кажутся фантастическими.

Системно-структурный подход в подготовке спортсменов высокого класса (А.А. Новиков, В.В. Кузнецов, 1970, 1972) позволил установить взаимосвязь между элементами системы, определить ее иерархичность, и на этой основе А.А. Новиковым (1974) было предложено разделение функций управления на различных уровнях.

Рассматривая процесс управления как сложную иерархическую систему, были выделены три основных уровня, которые позволяют представить всю систему в полном объеме и определить взаимосвязь воздействий и управляемых элементов.

На схеме представлена функциональная система управления процессом совершенствования в видах спортивных единоборств.

Первый уровень – основной, целеполагающий уровень системы, отражающий модель соревновательной деятельности в виде спорта, необходимую для достижения планируемого результата, а также динамику со-

ответствия модельным признакам текущих значений элементов соревновательной деятельности конкретного спортсмена.

Во втором уровне широко используются специальные стенды для выявления взаимосвязи элементов движений.

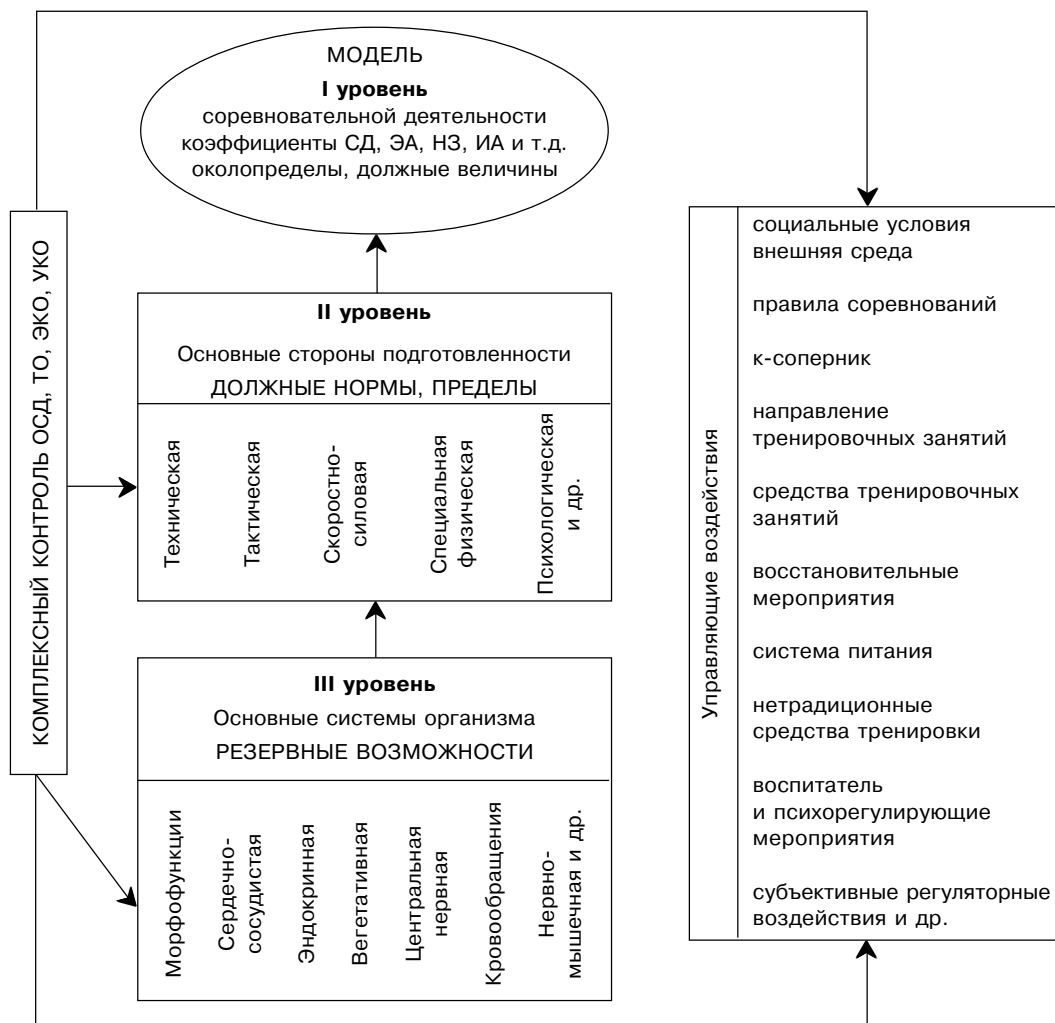
Если показатели первого уровня отражают технико-тактическое мастерство и психофизическую подготовленность как бы в интегрированном виде, то на втором уровне происходит их дифференциация, позволяющая уточнить причины низких или высоких значений тех или иных показателей технико-тактической подготовленности.

Во ВНИИФКе для реализации теоретических разработок были созданы комплексные отделы по группам видов спорта – циклические, игровые, скоростно-силовые, единоборства и др. Опыт предыдущих лет, когда структура института строилась по проблемному принципу (выносливость, скоростно-силовые качества, биомеханика, физиология, медицина и т.д.), комплексности в сопровождении сборных команд трудно было достигнуть, так как «теоретики», по сути дела, не

очень-то вникали в специфику конкретных видов спортивной деятельности и неохотно «отрывались от своих сугубо научных задач». Вместе с тем к тому времени образовался и окреп «институт» научно-методического обеспечения подготовки сборных команд (НМО) на базе комплексных научных групп (КНГ), в состав которых привлекались специалисты по видам спорта и научные сотрудники в соответствии со спецификой соревновательной деятельности. Практически члены КНГ имели возможность анализировать состояние спортсменов как на тренировках, так и на соревнованиях.

ВНИИФК был утвержден головной организацией по НМО в стране. Естественным шагом в структурной перестройке института явилось создание отделов по группам видов спорта, которые осуществляли единую политику по комплексному научно-методическому обеспечению подготовки сборных команд. Возникли реальные возможности для комплексных обследований по единым методикам, анализа и обобщения научных данных, результатов тренировочного и соревновательного процессов, обмена опытом работы тренеров.

### Функциональная схема системы управления



Именно в структуре комплексных подразделений, в частности в единоборствах, была разработана теория трехуровневой системы управления подготовкой спортсменов: 1-й уровень – показатели соревновательной деятельности; 2-й уровень – показатели различных сторон мастерства спортсменов и 3-й уровень – показатели и оценки состояния ведущих систем организма.

Определение взаимосвязей элементов каждого уровня, а также связи межуровневых элементов позволило программно связать средства и методы подготовки с учетом индивидуальных особенностей спортсменов.

На основе этой теории по каждому виду спорта разрабатывались 4-летние целевые программы подготовки спортсменов на следующий (один или два) олимпийский цикл, а к середине 80-х – и на более длительные периоды – так называемые сдвоенные олимпийские циклы.

Для реализации целевых программ в составе лаборатории управления двигательной деятельностью в спорте ВНИИФК работали группы сотрудников, необходимые для работы с учетом специфики вида спорта. В частности, в подразделении спортивных единоборств работали в начале 70-х годов 40 сотрудников – педагоги: д. п. н. О.П. Юшков, д. п. н. Р.А. Пилоян, к. п. н. И.В. Шинелев, профессор В.С. Дахновский, к. п. н. А.О. Акоюн, В.Д. Миронов и др.; медики – д. м. н. В.А. Геселевич, О.Я. Попов и др.; физиолог Э.А. Матвеева и др.; психологи – В.М. Писаренко, В.Н. Клещев; биомеханик – д. п. н. Ю.А. Ипполитов; биохимик к. м. н. С.В. Соколова; инженер Ю.А. Панкратов и др.

Обследования спортсменов проводились на специальных полигонах. В полигоны по группам видов спорта входил комплекс инструментальных методик оценки соревновательной деятельности, технико-тактического мастерства и систем организма, а также тренировочный ковер, ринг, помост. В полигон входила также система восстановительных средств, включая сауну, вибромассажные устройства, средства йоговой терапии, иглотерапии и т.д.

В составе полигона действовали походные лаборатории на базе микроавтобусов, оборудованных специальной аппаратурой. Это позволяло сотрудникам лаборатории выезжать на учебно-тренировочные сборы перед соревнованиями, оценивать состояние подготовленности спортсменов для отбора и внесения коррекций в тренировочный процесс. Информация после обследований спортсменов поступала тренерскому составу по виду спорта и руководству Спорткомитета.

Такая организация научно-методического обеспечения позволила нашим спортсменам успешно выступать на крупнейших международных соревнованиях. В частности, начиная с 70-х годов на всех последующих Играх и чемпионатах мира, в которых участвовали советские спортсмены, наши сборные команды по видам спорта всегда выступали удачно. Так, на Олимпийских играх по видам борьбы из 10 разыгрываемых ком-

плектов медалей в нашей команде оказывалось почти всегда не меньше 4 золотых медалей.

Таким образом, вторая половина XX века ознаменовалась глубокими и комплексными научными исследованиями феномена спортивной деятельности, выполняемой на пределе человеческих возможностей, нашими учеными, аспирантами и методистами.

Дальнейшее совершенствование системы управления тренировочным процессом должно проходить с учетом взаимосвязи ее элементов на каждом уровне и между элементами каждого уровня с учетом индивидуальных особенностей спортсменов для достижения максимально возможного спортивного результата. Ниже приводим пример взаимосвязи интервала атаки в единоборствах с максимально возможным спортивным результатом. Так, боксер А-в Г. при интервале атаки в 10 с улучшил эффективность атаки до 0,71 (при среднем значении этого параметра 0,64).

Ставшие сегодня весьма актуальными проблемы междисциплинарных исследований в те годы решались комплексно, системно и весьма результативно. Именно в творческом содружестве ученых разных специальностей, тренеров, спортсменов появилась и оформилась трехуровневая система изучения, оценки и подготовки высококвалифицированных спортсменов. Не случайно современная система организации и управления физической культурой и спортом Китая практически копирует наработки сотрудников ВНИИФК тех лет с учетом своей внутренней этнокультурной и ментальной специфики.

ВНИИФК как головной институт по НИР и ОКР в 70–80-е годы выполнял связующую и координирующую роль в стране не только среди научно-исследовательских институтов и вузов физкультурно-спортивного профиля, но и кафедр физического воспитания таких институтов, как МГУ, МАИ, МЭИ, МВТУ им. Баумана и многих других учебных подразделений и научно-методических групп, курирующих сборные команды по видам спорта. Особо важные фундаментальные разработки в соответствии со Сводными многолетними планами НИР и ОКР поручались подразделениям АН СССР, АМН СССР, министерствам и ведомствам по обеспечению научной, видео-, регистрирующей и вычислительной аппаратурой, тренажерами, средствами восстановления, современным инвентарем, экипировкой вплоть до дизайна одежды, обуви и аксессуаров для наших олимпийцев.

Комплексный подход к решению научных проблем сохраняется также и в настоящее время в лаборатории управления двигательной деятельностью в спорте ВНИИФК. В настоящее время в лаборатории работают педагоги, психолог, биомеханик, биолог, инженер.

### Современные разработки ученых ВНИИФК

Сегодня, как никогда раньше, особенно актуальны вопросы моделирования, прогнозирования, целевого комплексного планирования и проектирования индивидуализированных систем подготовки спортсменов.

Связующей, пронизывающей данную многоаспектную работу может и должна стать трехуровневая научная концепция, рожденная в нашем институте, при условии реализации соответствующей организационно-технической воли руководства и обеспечения надлежащими средствами и методами.

В развитие трехуровневой системы подготовки спортсменов сотрудники лаборатории управления двигательной деятельностью в спорте ВНИИФК и соискатели В.Г. Пашинцев, Л.В. Тарасова и А.С. Вяльцев разработали и апробировали на практике методику совершенствования спортивных упражнений, результат которых тесно связан с их выполнением с оптимальными характеристиками.

В видах спорта с преодолением дистанции результат на всем пути зависит от времени преодоления отрезка дистанции (например, от продолжительности первой половины пути). Эта связь нелинейна – так, например, в беге на 800 м при преодолении первых 400 м с большой скоростью спортсмен настолько устает, что он будет не в состоянии преодолеть всю дистанцию с хорошим результатом. При преодолении первых 400 м с меньшей скоростью результат на всей дистанции сначала улучшается, затем, при оптимальной скорости преодоления первой половины дистанции, достигает наилучшего значения, а при дальнейшем уменьшении скорости ухудшается из-за слишком большой затраты времени на преодоление первой половины пути.

Взаимосвязь результата на дистанции со временем преодоления первой половины пути может быть аппроксимирована формулой – полиномом второй степени. Эта процедура автоматически выполняется на ЭВМ посредством программы Excel – в ЭВМ вводятся значения времени преодоления всей дистанции и начального отрезка пути, а на мониторе ЭВМ появляются: формула полинома, тренд (кривая, отражающая связь результата на дистанции со временем преодоления первой половины дистанции) и  $R^2$  – достоверность связи экспериментальных данных с теоретическими (полученными на основании использования формулы полинома). Математические преобразования формулы полинома позволяют определить оптимальное значение

времени преодоления первой половины дистанции, при котором может быть показан наилучший результат на всем пути и значение наилучшего результата.

Проведение учебно-тренировочного процесса обучения спортсмена с акцентом на преодоление дистанции с оптимальной продолжительностью начального участка пути (при этом после каждой попытки спортсмен получает информацию о времени преодоления первой половины дистанции и о результате на всем пути) позволяет ему значительно улучшить результат.

Апробация разработанной методики на практике показала, что она может быть использована при подготовке спортсменов различных разрядов – от новичков до мастеров спорта международного класса – на различных этапах подготовки.

Методика может быть использована при совершенствовании двигательных действий в следующих видах спорта, выполняющихся на Олимпийских играх, первенствах мира, Европы, России и других крупнейших соревнованиях: в ходьбе; в беге, в беге с препятствиями, барьерном беге; в плавании вольным стилем, на спине, брассом, баттерфляем; в академической гребле, в гребле на байдарках и каноэ; беге на коньках; в велосипедных гонках.

Следовательно, методика может быть использована при совершенствовании спортивных упражнений (имея в виду, что большинство упражнений выполняются мужчинами и женщинами) более чем в 80 видах олимпийской программы.

Эта методика в преобразованном виде может быть также применена для совершенствования двигательных действий в единоборствах (греко-римской борьбе, боксе, карате, самбо, дзюдо и др.); в стрельбе; в прыжках (в высоту, в длину, тройным); в метаниях (гранаты, ядра, молота, копья и др.).

Использование этой методики на практике не требует дорогой аппаратуры, изменений традиционного учебно-тренировочного процесса, а в определении оптимальных значений характеристик спортивных упражнений посредством программ для ЭВМ сотрудники и соискатели лаборатории управления двигательной деятельностью в спорте ВНИИФК готовы оказать помощь.

### Литература

1. Платонов В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 286 с.
2. Новиков А.А. Основы спортивного мастерства. – М.: ВНИИФК, 2003. – 208 с.
3. Современная система спортивной подготовки / Под ред. Ф.П. Сулова, В.Л. Сыча, Б.Н. Шустина. – М.: СААМ, 1995. – 448 с.

4. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н.А. Бернштейн. – М.: Медицина, 1966. – 349 с.

5. Кузнецов В.В., Новиков А.А. Основная направленность теоретических и экспериментальных исследований современной системы подготовки спортсмена // Теория и практика физ. культуры. – 1971. – № 1. – С. 66–68.

## К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЭТАПАХ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В СПОРТИВНОЙ БОРЬБЕ

В.А. ПАНКОВ, И.Н. ГУНЬКО,  
ВНИИФК

### Аннотация

*В статье обсуждаются проблемы организации комплексной подготовки спортсменов-единоборцев по вольной борьбе, самбо, дзюдо, рукопашному бою в ДЮСШ. Рассмотрено рациональное соотношение средств подготовки на этапах годового цикла. Приведены программы для каждого учебного года. Освещены также методы контроля подготовленности.*

### Abstract

*In article sambo-wrestling, judo, to hand-to-hand fight in children and youth sports schools is discussed problems of the organization of complex preparation of combat sportsmen on free-style wrestling. The rational ratios of means of preparation at stages of a year cycle is considered. Programs for each academic year are resulted. A quality monitoring of readiness are covered also.*

**Ключевые слова:** единоборства, многолетняя подготовка, детско-юношеские спортивные школы.

Современные представления о проблемах спортивной подготовки в видах спортивной борьбы сводятся в основном к постоянным изменениям правил соревнований. Многолетний опыт практической работы в ДЮСШ позволяет сделать заключение о том, что современные проблемы подготовки борцов высокого класса в большей степени заключаются в современном представлении об организации многолетней подготовки, а именно – на этапах начальной подготовки (НП) в спортивной борьбе. Актуальность этой проблемы обусловлена многими факторами современной жизни: социальные, экологические проблемы, урбанизация жизненных условий и т.д. Все это приводит к тому, что дети, которые приходят в спортивную школу, в подавляющем большинстве имеют отклонения в состоянии здоровья, низкий уровень развития моторных качеств, координационных способностей и функциональных возможностей.

Анализ примерных программ для ДЮСШ в различных видах единоборств показал, что единоборствами рекомендуется заниматься детям в возрасте 10–12 лет. Допуск к обучению на этап начальной подготовки осуществляется без каких-либо предварительных испытаний, поскольку в настоящее время отмечается некоторый спад количества детей в спортивных школах. Однако после первого года обучения в группах начальной подготовки, так же, как и на всех последующих этапах обучения, при переводе на следующий год необходимо сдать контрольные нормативы по общей и специальной физической подготовленности. Причем норматив для детей одного возраста после года занятий в группе начальной подготовки, например, по максимальному количеству сгибаний и разгибаний рук в упоре лежа колеблется от 20 до 40 раз. По нашим наблюдениям, дети в возрасте 10 лет едва могут выполнить это упражнение больше 10 раз, а повысить этот уровень в 2–3 раза за один учебный год можно только при пересмотре программы подготовки хотя бы 1-го года обучения в группах НП.

Анализ программного материала для групп НП ДЮСШ на 1-й годичный цикл подготовки выявил следующие соотношения рекомендуемых средств подготовки:

- Дзюдо – средства ОФП – 80%; средства ТТП – 20% [1];
- Борьба самбо – средства ОФП – 60%; средства ТТП – 40% [2];
- Греко-римская борьба – 65%; средства ТТП – 25% [3, 4];
- Вольная борьба – средства ОФП – 65%; средства ТТП – 25% [3];
- Бокс – средства ОФП -75%: средства ТТП – 25% [3];
- Рукопашный бой – средства ОФП – 80%; средства ТТП – 20% [4].

В связи с тем, что дзюдо является восточным видом единоборств, подготовка спортсменов осуществляется с учетом общепринятых международных стандартов в присвоении разрядов занимающимся (кю, даны), отражающим их уровень подготовки. С этой целью осуществлено соответствие разрядных требований ЕВСК к международным. При обучении на этапе начальной подготовки предусматривается выполнение детьми международных разрядных требований на 5 «кю» (желтый пояс), что соответствует I юношескому разряду. Поскольку выполнение нормативных требований происходит в соревновательном режиме, годичный план подготовки строится исходя из учета периодов подготовки.

Количество тренировочных занятий в недельном цикле должно быть не менее двух с учетом того, что перерыв между занятиями не должен превышать трех дней. Контроль технической подготовки осуществляется выполнением обязательной программы при сдаче экзаменов на «кю». Контроль физической подготовленности осуществляется при помощи специальных переводных нормативов на следующий этап трех дней. Контроль технической подготовки осуществляется

выполнением обязательной программы при сдаче экзаменов на «кю». Контроль физической подготовленности осуществляется при помощи специальных переводных нормативов на следующий этап.

Контроль технической подготовки осуществляется выполнением обязательной программы при сдаче экзаменов на «кю». Контроль физической подготовленности осуществляется при помощи переводных нормативов на следующий этап.

*Этап начальной подготовки (самбо).* Минимальный возраст для зачисления на этап начальной подготовки составляет 10 лет, а продолжительность этапа – 2–3 года [4]. Зачисление на различные этапы подготовки, в том числе на этап начальной подготовки, осуществляется на основе сдачи контрольных нормативов.

Количество учебных часов для спортсменов первого года обучения составляет 312, свыше одного года – 468. Процентное соотношение удельного веса на различные виды подготовки: до года обучения – 60% на физическую (из них 70% – на общую, 30% – на специальную) и 40% – на технико-тактическую подготовку; свыше года обучения – 55% на физическую (из них 60% – на общую, 40% – на специальную) и 45% – на технико-тактическую подготовку. Данное соотношение позволяет наиболее оптимально осуществлять качественную подготовку юных спортсменов, так как в самбо, в отличие от других видов борьбы и единоборств, предусмотрена прикладная подготовка, что, по существу, означает дополнительную обучающую и соревновательную программу.

Участие в соревнованиях осуществляется уже на этапах начальной подготовки, целью которых является выявление эффективности осуществления учебно-тренировочной работы на данном этапе, поэтому целенаправленной подготовки на соревнования не осуществляется.

Обучение на этапе начальной подготовки в греко-римской борьбе начинается с 10–12 лет [5].

*Этап начальной подготовки.* На этап зачисляются дети 10-летнего возраста. Продолжительность этапа начальной подготовки в греко-римской борьбе составляет 3 года с максимальной недельной нагрузкой в 6 часов. Для овладения техническими элементами предлагается тратить до 25% тренировочного времени, на общую физическую подготовку – 40–50%, а на специальную физическую подготовку – 15%. Количество учебных занятий увеличивается от 216 до 242. На первом году обучения предусматриваются учебные соревнования, на втором и третьем году – учебные, основные и контрольные.

### Вольная борьба

Примерная программа подготовки юных борцов вольного стиля во многом похожа на подготовку борцов греко-римского стиля [2] и содержит программный материал подготовки борцов начиная со спортивно-оздоровительного этапа до этапа высшего спортивного мастерства.

*Этап начальной подготовки.* На этап начальной подготовки зачисляются дети 10–12 лет, допущенные врачом-педиатром. Продолжительность этапа начальной подготовки – 3 года с максимальной учебной нагрузкой 6 часов. Количество тренировочных занятий в периоде обучения составляет 216 – 242.

Удельный вес ОФП – 40–50%, СФП – 15%, ТТП – 20–30%. Так же, как и в греко-римской борьбе, на первом году обучения предусматриваются учебные соревнования, на втором и третьем году – учебные, основные и контрольные. Общее количество схваток не должно превышать: на первом году обучения – 3, на втором – 10, на третьем – 12.

### Бокс

Примерная программа по боксу составлена ВНИИФК [1] на основе принятых в РФ основополагающих документов.

*Этап начальной подготовки.* Продолжительность этапа начальной подготовки составляет 3 года. На этап начального обучения принимаются дети 10–11 лет, допущенные врачом-педиатром. Максимальная учебная нагрузка 6 часов. Количество часов, отводимое на овладение техническими элементами, составляет от 60 на первом году обучения до 113 по окончании этапа подготовки; количество часов общей физической подготовки увеличивается на протяжении периода от 178 до 249; специальной физической подготовки – от 60 до 90.

Для спортсменов начальной подготовки устанавливается следующее соотношение тренировочных средств: ОФП – 55–60%; СФП – 20%; ТТП – 20–25%. Допускается участие в соревнованиях на учебно-тренировочном этапе.

### Рукопашный бой

*Этап начальной подготовки.* Минимальный возраст для зачисления на этап начальной подготовки составляет 10 лет, а продолжительность его – до двух лет. Зачисление на этап начальной подготовки осуществляется без выполнения контрольных нормативов [3].

Удельный вес тренировочного времени распределяется следующим образом: на первом году обучения 80% времени отводится на физическую подготовку (из них 60% – на общую и 20% – на специальную) и 20% – на техническую подготовку; на втором году обучения 75% учебного времени отводится на физическую подготовку (из них 55% – на общую и 20% – на специальную) и 25% – на техническую (см. рисунок).

Уже на этапе начальной подготовки наряду с применением подвижных игр и общеразвивающих упражнений следует включать в программу занятий специально-подготовительные упражнения, близкие по структуре к избранному виду спорта. Наряду с решением задач разносторонней подготовки также необходимо развивать физические качества, необходимые для успешной специализации в рукопашном бое.

На этапе начальной подготовки предусмотрено выступление на неофициальных соревнованиях, в связи

с чем спортивная тренировка должна строиться с учетом этапов подготовки (подготовительный, соревновательный, переходный).

На обучение техническим элементам должно отводиться не менее 25–30 мин на каждой тренировке, причем перерыв между занятиями не должен превышать трех дней. Примерное количество учебных часов на первом году обучения составляет 312, на втором году – 468 часов.

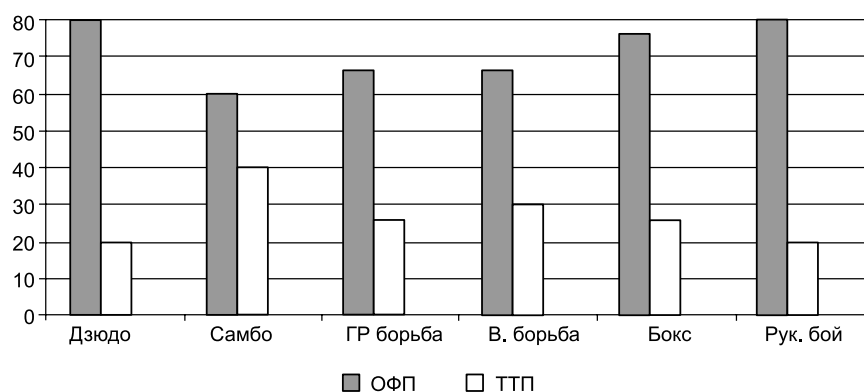
Контроль технической подготовки осуществляется тренером на зачетном экзамене выполнением обязательной программы. Контроль физической подготовленности осуществляется с помощью специально разрабо-

танных двигательных тестов по общей и специальной физической подготовке.

*Основные задачи:* укрепление здоровья и всестороннее физическое развитие подростков; постепенный переход к целенаправленной подготовке в избранном виде спорта; обучение технике борьбы дзюдо; повышение уровня физической подготовки на основе проведения многоборной подготовки; отбор перспективных юных спортсменов для дальнейших занятий борьбой дзюдо.

*Факторы, ограничивающие нагрузку:*

- 1) недостаточная адаптация к физическим нагрузкам;
- 2) возрастные особенности физического развития;
- 3) недостаточный общий объем двигательных умений.



Соотношение средств подготовки в единоборствах

*Основные средства:* 1) подвижные игры и игровые упражнения; 2) общеразвивающие упражнения; 3) элементы акробатики и самостраховки (кувырки, кульбиты, повороты и др.); 4) всевозможные прыжки и прыжковые упражнения; 5) метания (легкоатлетических снарядов, набивных, теннисных мячей и др.); 6) скоростно-силовые упражнения (отдельные и в виде комплексов); 7) гимнастические упражнения для силовой и скоростно-силовой подготовки; 8) школа техники борьбы дзюдо и изучение обязательной программы технико-тактических комплексов (ТТК); 9) комплексы упражнений для индивидуальных тренировок (задание на дом).

*Основные методы выполнения упражнений:* игровой; повторный; равномерный; круговой; контрольный; соревновательный.

*Основные направления тренировки.* Как известно, одним из реальных путей достижения высоких спортивных показателей считалась ранняя специализация, т.е. попытка с первых шагов определить специальность спортсмена и организовать подготовку по ней. В отдельных случаях такая специализация дала положительные результаты. Однако она приводила иногда к тому, что юные спортсмены достигали высоких показателей, правда, при слабом общем физическом развитии, а затем, как правило, первоначальный быстрый рост спортивно-технических результатов сменялся застоем. Это заставило тренеров, врачей, физиологов и ученых пересмотреть свое отношение к ранней, узкой специализации и отдать предпочтение многообразной разносторонней подготовке юных спортсменов.

### Литература

1. Бокс: Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва / Под ред. А.О. Акопяна. – М.: Советский спорт, 2005. – 71с.

2. Борьба вольная: Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва / Под ред. Б.А. Подливаева. – М.: Советский спорт, 2003. – 216 с.

3. Рукопашный бой: Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских спортив-

ных школ олимпийского резерва / Под ред. А.О.Акопяна. – М.: Советский спорт, 2004. – 116 с.

4. Самбо: Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва / Под ред. С.Е. Табакова. – М.: Советский спорт, 2005. – 240 с.

5. Греко-римская борьба: Примерная программа для системы дополнительного образования детей: детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва / Под ред. Б.А. Подливаева. – М.: Советский спорт, 2004. – 272 с.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ\* ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ АДАПТАЦИИ И СПЕЦИАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ

**В.Л. РОСТОВЦЕВ, Л.В. САФОНОВ, А.А. ГРУШИН,  
ВНИИФК, ФГУ ЦСП**

### **Аннотация**

*В статье приводятся результаты теоретического и экспериментального обоснования технологии применения дополнительных тренировочных средств повышенной эффективности. Показано, что воздействие комфортного характера должно быть направлено на главное (лимитирующее) функциональное звено локомоторной функциональной системы и должно обеспечивать дополнительный двигательный ресурс. Такая технология позволяет достичь рекордного уровня функционирования организма и срочной адаптации и сопровождается усилением механизмов релаксации и повышением экономичности.*

### **Abstract**

*In article results of a theoretical and experimental substantiation of technology of application of additional training means of the increased efficiency are resulted. It is shown, that influence of comfortable character should be directed on the main (limiting) functional part locomotive functional system and to provide an additional impellent resource. Such technology allows to achieve a record level of functioning of an organism, urgent adaptation and is accompanied by amplification of mechanisms of a relaxation and increase of profitability.*

**Ключевые слова:** локомоторная функциональная система, релаксация, проприорецепция.

Основными задачами спортивной подготовки являются повышение специальной работоспособности и сохранение здоровья атлетов. Эти две проблемы могут быть взаимоисключающими при установке на интенсификацию тренировочного процесса. Решение этих задач заключается в разработке таких средств и методов, которые позволяют добиться срочной адаптации и одновременно способствуют усилению механизмов защиты организма атлетов от запредельного стрессового влияния современных тренировочных нагрузок.

В настоящее время появились работы, в которых, в первую очередь, учитывается влияние тренировочного воздействия на здоровье спортсмена. Одним из примеров является исследование [2], а также диссертация [3], посвященные изучению тормозящих влияний центральной нервной системы (ЦНС) при физической работе и выявлению релаксационного механизма срочной адаптации. На наш взгляд, это одна из первых работ, в которой во главу угла поставлена проблема сохранения здоровья спортсмена при использовании эффективной системы повышения работоспособности.

Настоящее исследование посвящено продолжению поиска средств и методов повышения работоспособности спортсменов при условии сохранения здоровья и изучению механизмов, сопровождающих применение разработанного нами метода экспериментального моделирования (МЭМ) [5], в основе которого лежат теория функциональных систем П.К. Анохина [1] и теория искусственной управляющей среды И.П. Ра-

това [4]. При анализе положений этих теорий обнаружено, что лимитирующее двигательное звено, по И.П. Ратову, и главное функциональное звено (ГФЗ) функциональной системы, по П.К. Анохину, в рамках локомоторной функциональной системы (ЛФС) имеют одни пространственно-временные характеристики. ГФЗ вносит наибольший вклад в спортивный результат, при этом организм спортсмена наиболее напряжен и подвергнут стрессу. Адаптивные реакции организма спортсмена в этот момент составляют основу тех профессиональных изменений, которые наблюдаются при многолетней тренировке [6].

МЭМ основан на организации рекордного двигательного режима, следы ответных реакций которого составляют феномен срочной адаптации спортсмена к следующему квалификационному уровню подготовки. Такой двигательный режим достигается за счет обеспечения главного (лимитирующего) функционального звена ЛФС дополнительным двигательным ресурсом. Это становится возможным при комфортном для спортсмена уровне воздействия. Необходимость слабого дополнительного воздействия на ГФЗ обусловлена его лимитирующим характером функционирования и возможностью нанесения вреда именно этому звену, так как в условиях многолетней специальной физической подготовки именно оно наиболее напряжено и подвержено стрессу. Смысл этого воздействия состоит в повышении уровня функционирования ГФЗ за счет внутреннего резерва организма или внешних источников при применении контактных ВТС прямо-

\* Вспомогательное тренировочное средство (ВТС) – дополнительное тренировочное средство, обычно не используемое в данном виде спорта, позволяющее выборочно воздействовать на отдельное двигательное звено и организм в целом при выполнении физических упражнений.

го действия и при использовании бесконтактных ВТС опосредованного\* влияния. Обеспечение такого ресурса непосредственно при выполнении специального физического упражнения приводит к оптимизирующему перестроению всей ЛФС. Это согласуется с теорией П.К. Анохина об интегративной природе функционирования организма человека. Причем выявлено, что такой феномен сопровождается *усилением механизмов релаксации и проприорецепции* при выполнении физических упражнений. В целом применение МЭМ ведет к повышению экономичности и КПД организма спортсмена.

### Методы и организация исследования

Исследования проводились в течение 1982–2007 гг., в которых участвовали члены сборных команд России по лыжным гонкам и легкой атлетике. В них приняли участие спортсмены высокого уровня (38 – МС, 11 – МСМК), 36 бегунов на средние и длинные дистанции I–II разрядов, 25 лыжников-гонщиков I разряда, 4 КМС и 3 МС. Всего в исследованиях приняли участие 117 человек.

Исследования проведены в лабораторных и естественных условиях. В лабораторных условиях использовались беговые и лыжный тредбаны. Моделями нагрузки для бега служили стандартные скорости, для лыжных гонок – специальные трассы с включением подъемов разной крутизны на субмаксимальных и соревновательных скоростях передвижения на лыжероллерах. В естественных условиях применялись передвижения на лыжероллерах и лыжах на подъемах и лыжегоночных трассах. Часть экспериментальных исследований проведены совместно с В.Д. Кряжевным, А.А. Логиновым, Е.В. Зеновским, В.Т. Николаевым, С.Л. Воробьевым, В.А. Артамоновым.

Методы исследования: пульсометрия, газометрия, высокоскоростная киносъемка, электромиография, акселерометрия, электронная фотохронометрия, динамическая электростимуляция, методы биологических обратных связей, облегчающего лидирования и статистическая обработка данных.

В результате исследований выявлено, что лимитирующими показателями в *беге* являются отрицательная горизонтальная составляющая ускорения общего центра масс тела в момент постановки ноги на опору и положительная вертикальная составляющая ускорения общего центра масс тела в момент отрыва ноги после отталкивания. Поэтому обеспечение дополнительного двигательного ресурса посредством зрительной информации об уровне биомеханических параметров и ЧСС в качестве биологических обратных связей (БОС) и снижения влияния силы гравитации системой облегчающего лидирования (СОЛ) для бега оказались наиболее эффективными.

Было установлено, что снижение этих параметров приводит к повышению экономичности бегового шага на стандартной скорости и росту спортивных результатов. Применение БОС привело к уменьшению отрицательного горизонтального ускорения при постановке ноги на опору, существенно снизились ЧСС, время, длина шага и результирующая ускорений тела. Уменьшились вертикальные колебания тела по сравнению с естественными вариантами бега, обнаружено снижение ЧСС и времени полетной фазы.

Спортивный результат при применении СОЛ достоверно повысился в экспериментальной группе по сравнению с контрольной. Повышение экономичности на стандартной скорости бега на 3,7% привело к повышению спортивного результата в экспериментальной группе на 5,8% в беге на 1000 м. Однако применение динамической электростимуляции (ДЭС) в беге в качестве ВТС не привело к существенным изменениям экономичности и спортивных результатов.

Лимитирующим показателем ГФЗ при передвижении на *лыжах* (лыжероллерах) является импульс силы, зависящий от работы главного разгибателя коленного сустава – четырехглавой мышцы бедра (*m. quadriceps femoris*). С помощью миниатюрного (вес 120 г) и автономного электростимулятора, находящегося на спортсмене, и устройства синхронизации подачи импульса с моментом отталкивания – главным (лимитирующим) функциональным звеном – осуществлялась электростимуляция только *m. quadriceps femoris* при передвижении в подъем классическим ходом.

Оказалось, что при применении ДЭС в качестве контактного ВТС прямого действия по методу экспериментального моделирования все исследуемые биомеханические, физиологические, гемодинамические, биохимические параметры стали соответствовать более высокому квалификационному уровню (см. таблицу). Скорость во время отталкивания существенно повышается. Время отталкивания палками сокращается. Сразу после постановки палок на опору спортсмен начинает отталкивание. Скорость движения рук назад по горизонтали выше. Продолжительность отталкивания руками меньше, так как спортсмен при применении ЭС больше использует ноги, что более характерно для спортсменов высокой квалификации. Нога в момент отталкивания производит большую работу, чем при обычном передвижении. Диапазон изменения углов в коленных суставах ног увеличивается. Угловая скорость разгибания ноги в коленном суставе существенно возрастает.

Оказалось, что мышцы-синергисты, активно участвующие в произведении усилий, увеличивают свою активность после стимуляции, а мышцы – антагонисты и относительно пассивные мышцы – уменьшают (рис. 1–3). Электроактивность (ЭА) стимулируемой

\* Вспомогательным тренировочным средством опосредованного действия называется такое ВТС, которое позволяет воздействовать на лимитирующее звено и организм в целом за счет повышенного напряжения нелIMITирующих двигательных звеньев.

четырёхглавой мышцы бедра, трёхглавой мышцы плеча (*m. triceps brachii*) и широчайшей мышцы спины (*m. latissimus dorsi*), активно участвующих в отталкивании, увеличилась в следующих после ДЭС проходах. ЭА

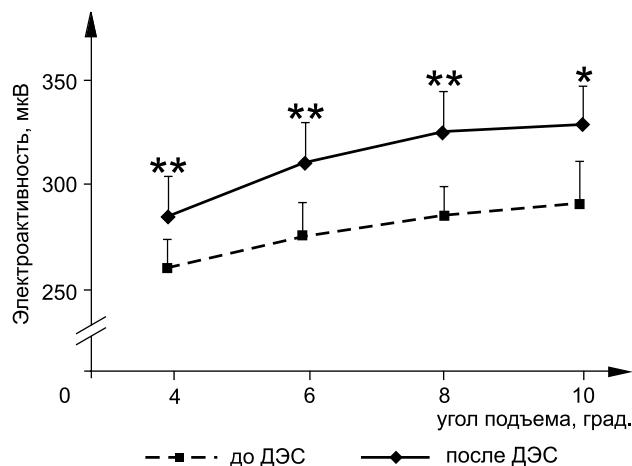
двуглавой мышцы бедра (*m. biceps femoris*), пассивной при отталкивании, и стимулируемой четырёхглавой мышцы бедра в момент пассивной фазы скольжения – уменьшилась.

**Метаболические, гемодинамические и биомеханические показатели при передвижении классическим ходом на лыжероллерах обычным способом и с применением динамической электростимуляции *m. quadriceps femoris***

Параметры		Обычный (классический)	С применением динамической электростимуляции четырёхглавой мышцы бедра	Различие
VO <sub>2</sub> , мл/мин/кг		43,3	39,9	3,4
ЧСС, уд./мин		177,9	172,7	5,2
Электроактивность, мкВ	Чо	280,0	314,1	34,1
	Чс	180,1	173,5	6,6
	Шо	265,2	270,2	5,0
	До	225,0	218,7	6,3
	То	163,5	180,0	16,5
Длина шага, м		2,16	2,30	0,14
Частота шагов, Гц		1,47	1,53	0,06
Время отталкивания, с		0,26	0,21	0,05
Время скольжения, с		0,41	0,44	0,03
Скорость, м/с		3,19	3,52	0,33

*Примечания:* Чо – четырёхглавая при отталкивании; Чс – четырёхглавая при скольжении; Шо – широчайшая при отталкивании; До – двуглавая мышца бедра при отталкивании; То – трёхглавая при отталкивании.

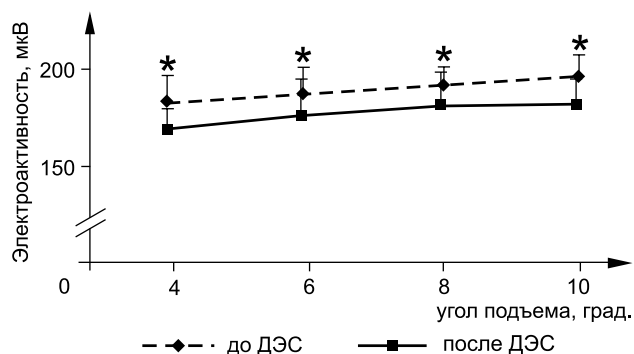
Как видно на рис. 1, электроактивность 4-главой мышцы бедра в следующем проходе после ее стимуляции в момент отталкивания существенно возрастает на подъемах. При этом электроактивность этой же группы мышц в фазе скольжения (относительно пассивной и восстановительной фазы движения), следующей после фазы отталкивания, – снижается (рис. 2).



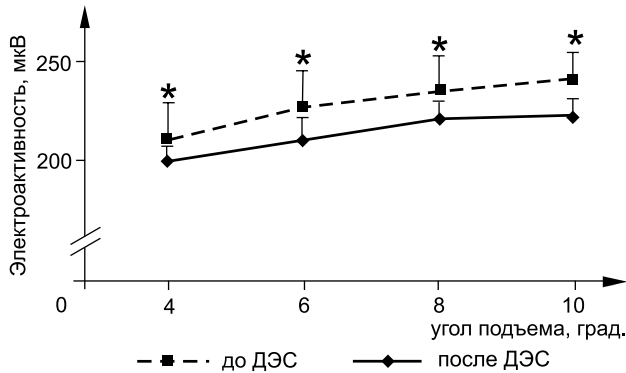
**Рис. 1.** Электроактивность *m. quadriceps femoris* до электростимуляции и после проведения электростимуляции во время передвижения на лыжероллерах в подъемы разной крутизны в момент ее активной фазы – отталкивания.  
\*\* –  $P \leq 0,01$ , \* –  $P \leq 0,05$

Это же явление было обнаружено и для других мышц – антагонистов и синергистов: те группы мышц, которые в момент ДЭС находились в активной фазе отталкивания, как и стимулируемая 4-главая мышца бедра, в следующем проходе увеличивали свою активность, хотя и не подвергались стимуляции.

Те же группы мышц, которые в этот момент были в относительно пассивном положении и должны были восстанавливаться, существенно снижали свою активность. Это видно из рис. 3 на примере двуглавой мышцы бедра этой же ноги, являющейся антагонистом по отношению к стимулируемой мышце.



**Рис. 2.** Электроактивность *m. quadriceps femoris* до электростимуляции и после проведения электростимуляции в момент ее пассивной фазы – скольжения



**Рис. 3.** Электроактивность *m. biceps femoris* до электростимуляции и после проведения электростимуляции *m. quadriceps femoris*, являющейся для последней мышцей-антагонистом

### Заключение

Теоретические и практические исследования показали эффективность следующей технологической последовательности применения ВТС:

1. Биомеханическая экспертиза специального физического упражнения.
2. Определение главного (лимитирующего) функционального звена и параметрического критерия его эффективности.

### Литература

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Медицина, 1975. — 447 с.
2. Высочин Ю.В., Денисенко Ю.П. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок // Теория и практика физической культуры. — 2002. — № 7. — С. 2–6.
3. Денисенко Ю.П. Миорелаксация в системе подготовки футболистов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — М., 2007. — 47 с.
4. Ратов И.П. Исследование спортивных движений и возможностей управления изменениями их характеристик с использованием технических средств: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. — М., 1972. — 45 с.
5. Ростовцев В.Л. Эффективность и технология применения нестандартных тренировочных средств в спортивной подготовке // Вестник спортивной науки. — 2007. — № 3. — С. 8–14.
6. Ростовцев В.Л. Изменение физиологических показателей организма элитных спортсменов под воздействием многолетнего специфического метаболизма физических нагрузок // Теория и практика физической культуры. — 2008. — № 1. — С. 24–28.
7. Уилмор Дж., Костилл Д. Физиология спорта. — Киев: Олимпийская литература, 2001. — 503 с.
8. Физиология мышечной деятельности: Учеб. для институтов физ. культуры / Под ред. Я.М. Коца. — М.: ФИС, 1982. — 347 с.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СТРЕЛКОВ ИЗ ЛУКА

Л.В. ТАРАСОВА, З.С. МАНХАНОВ,  
ВНИИФК

### Аннотация

В работе описаны современные требования к соревновательной борьбе в стрелковом спорте и вытекающие из них требования к подготовленности стрелков из лука. Показано, что спортивный успех высококвалифицированных стрелков в наибольшей мере определяется координационными способностями спортсмена. Изучение механизма прицеливания в системе «стрелок – оружие» позволило выделить наиболее информативные показатели специальной силы стрелка и способность к длительной задержке дыхания. Комплекс этих показателей хорошо коррелирует с уровнем специальной работоспособности. В результате проведенного корреляционного анализа выявлены наиболее информативные факторы подготовленности для высококвалифицированных и юных спортсменов.

### Abstract

In work modern requirements to competitive struggle in shooting sports and requirements following from them to readiness of archers from an bow are described. It is shown, that the sports success highly skilled archers in the greatest measure is primarily determined by coordination abilities of the athlete. Studying of the mechanism of an aiming in system «arrow – weapon» has allowed to allocate the most informative parameters of special force of archer and ability to a long delay of breath. The complex of these parameters well correlates with a level of special serviceability. As a result of the correlation analysis the most informative factors of readiness for highly skilled and young athletes are revealed.

**Ключевые слова:** стрелки из лука, специальная работоспособность, факторы результативности.

Современные тенденции развития стрелкового спорта на международной арене связаны с увеличением зрелищности этого вида. Например, в программу соревнований по стрельбе из лука вводятся командные и «дуэльные» стрельбы. Практика соревновательной деятельности показывает, что в условиях высокой конкурентной борьбы счет идет не на общее количество попаданий в центр мишени, а на количество центральных десятков. В этой связи предъявляются высокие требования к уровню функциональной работоспособности, обеспечивающей высокий уровень специальной подготовленности стрелка, уровню устойчивости системы «стрелок – оружие», обеспечивающей жесткость мышечных связей в процессе производства выстрела, эффективности выполнения технико-тактических приемов стрельбы как способности противостоять внешним и внутренним факторам воздействия.

Анализ специальной литературы [4, 2, 3, 8, 6, 13, 17] и собственные исследования позволили констатировать, что в стрелковых видах спорта наиболее значимыми факторами, определяющими физическую работоспособность, являются возможности функциональных систем организма. Причем в стрелковых видах спорта к основным факторам, способствующим успеху, относят длительное удержание оружия в момент прицеливания [11, 12, 1, 10, 7, 18].

Спортивный успех высококвалифицированных стрелков в наибольшей мере определяется координационными способностями спортсмена. Устойчивость системы «стрелок – оружие» во многом зависит от способности управлять этой системой при воздействии факторов внешней и внутренней среды: скорости вы-

полнения выстрела, удержания мушки во время прицеливания, обработки выстрела и др. [15, 2, 5]. Здесь возникает проблема психоэмоциональной устойчивости стрелка, которая в сути своей выражается в длительности удержания мушки прицела в центре мишени до момента ее полной остановки [8].

Изучение механизма прицеливания в системе «стрелок – оружие» позволило выделить наиболее информативные показатели специальной силы стрелка и способность к длительной задержке дыхания. Комплекс этих показателей хорошо коррелирует с уровнем специальной работоспособности.

В процессе выполнения стрелкового упражнения происходит утомление центральной нервной системы, сенсорных систем организма спортсмена. Причинами наступления утомления могут являться различные физиологические сдвиги в состоянии организма [16, 1, 5, 9, 14]. При этом под влиянием тренировочной нагрузки происходит снижение эффективности и точности движений.

Для определения факторной структуры функционального состояния и специальной физической работоспособности были обследованы 48 высококвалифицированных и юных стрелков из лука. Факторный анализ позволил выделить наиболее значимые факторы, характеризующие структуру функционального состояния и физической подготовленности спортсменов.

В результате факторного анализа дана оценка значимости факторов специальной работоспособности высококвалифицированных стрелков из лука в общую дисперсию.

Эффективность реализации стрелковой деятельности высококвалифицированных спортсменов определяется факторами, обеспечивающими специальную работоспособность стрелка:

- кинестетической чувствительностью, обеспечивающей эффективность технических действий при производстве выстрела (13,7%);

- специальной работоспособностью в анаэробных условиях как показателем анаэробной производительности (16,0%);

- показателями специальной силы мышц, вовлеченных в работу системы «стрелок – оружие» (20,9%).

У юных спортсменов эффективность реализации стрелковой деятельности определяется следующими факторами:

- показателями специальной силы мышц, вовлеченных в работу системы «стрелок – оружие» (18,6%);

- кинестетической чувствительностью, обеспечивающей эффективность технических действий при производстве выстрела (16,4%);

- специальной работоспособностью в анаэробных условиях как показателем анаэробной производительности (10,5%).

В ходе исследования были определены основные показатели функционального состояния у стрелков, полученных с помощью инструментальных методик аппаратных измерений, а также результаты корреляционного анализа этих показателей с соревновательными результатами. Результаты измерялись до выполнения соревновательной нагрузки и после нее. При этом мы исходили из того, что изменения показателей отражают величину функциональных сдвигов в соответствующих системах организма.

Информативность каждого показателя определялась на основе сопоставления его с соревновательным результатом, наиболее обобщенно характеризующим работоспособность спортсменов на соревнованиях.

В результате проведенного корреляционного анализа выявлено, что информативность выбранных показателей для высококвалифицированных и юных спортсменов оказалась различной.

Так, для высококвалифицированных спортсменов-мужчин наиболее информативными оказались:

- показатели восстановления после нагрузки в тесте «Руффье – Диксона» ( $r < 0,803$ );

- время удержания оружия во время прицеливания, отражающее функциональное состояние нервно-мышечной системы и участие мышечного компонента при выполнении специальных нагрузок ( $r < 0,803$ );

- показатель специальной работоспособности в анаэробных условиях, проба Генчи ( $r < 0,580$ ).

Для женщин наиболее информативными оказались:

- показатели общей работоспособности в процессе соревновательной деятельности ( $r < 0,836$ );

- показатели специальной силы мышц, вовлеченных в работу системы «стрелок – оружие» ( $r < 0,757$ );

- показателями кинестетической чувствительности, обеспечивающей эффективность технических действий при производстве выстрела ( $r < 0,754$ );

- показатели специальной работоспособности в анаэробных условиях как показатели анаэробной производительности ( $r < 0,619$ ).

Для юношей наиболее информативными оказались:

- показатели общей работоспособности в процессе соревновательной деятельности ( $r < 0,811$ );

- показатели специальной работоспособности в анаэробных условиях как показатели анаэробной производительности ( $r < 0,717$ );

- показатели кинестетической чувствительности, обеспечивающей эффективность технических действий при производстве выстрела ( $r < 0,699$ ).

Для девушек наиболее информативными оказались:

- показатели общей работоспособности в процессе соревновательной деятельности ( $r < 0,823$ );

- показателями кинестетической чувствительности, обеспечивающей эффективность технических действий при производстве выстрела ( $r < 0,780$ );

- показатели специальной работоспособности в анаэробных условиях как показатели анаэробной производительности ( $r < 0,619$ ).

### Литература

1. Арувадзе Л.Е. Влияние статических нагрузок на точность двигательных реакций: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Тбилиси, 1989. – 21 с.

2. Безмельницкий Н.Г. Экспериментальное исследование основных факторов, влияющих на результаты и время стрельбы в биатлоне: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1972. – 21 с.

3. Гаврилов А.В., Головкин В.А. Обучение боевой стрельбе сотрудников милиции с применением тренажеров: Учебно-методическое пособие. – Ростов-на-Дону, 2002. – 58 с.

4. Гачециладзе Я.В. Методика формирования рационального дыхания спортсменов, специализирующихся в стрельбе из мелкокалиберной винтовки: Дис. ... канд. пед. наук. – М., 1975. – 188 с.

5. Голомазов С.В. Кинезиология точностных действий человека. – М.: СпортАкадемПресс, 2003. – 228 с.

6. Воробьева Е.В. Динамика работоспособности в пулевой стрельбе и способы ее оптимизации: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2002. – 21 с.

7. Зозулина И.А. Силовая подготовка юных стрелков-пистолетчиков на этапах спортивного совершенствования: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2001. – 21 с.

8. Иткис М.А. Совершенствование методики обучения стрельбе из винтовки стоя в свете улучшения функций некоторых анализаторов стрелка: Дис. ... канд. пед. наук. – Л., 1969. – 224 с.

9. Комова Е.В. Методика педагогического контроля за уровнем технической подготовленности стрелков на

этапе спортивного совершенствования: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1988. – 21 с.

10. Качурин С.Н. Методы формирования точностных действий с использованием компьютеризованных тренажеров: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1994. – 24 с.

11. Корх А.Я. Устойчивость тела в стрельбе из пистолета и некоторые возможности ее совершенствования: Дис. ...канд. пед. наук. – М., 1965. – 134 с.

12. Лукунина Е.А. Организация движений в системе «стрелок–оружие» при стрельбе из пневматического пистолета: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2000. – 24 с.

13. Меркулов В.Е. Экспериментальное исследование возможностей управления устойчивостью системы «стрелок–оружие»: Дис. ... канд. пед. наук. – М., 1974. – 160 с.

14. Мищенко В., Полищук Д. Проблемы и перспективы совершенствования специальной выносливости квалифицированных спортсменов // Вестник спортивной науки. – 2004. – № 2 (4). – С. 8–12.

15. Пилин А.В. Стрелковая подготовка биатлонистов в сложных метеоусловиях с использованием тренажерных устройств: Дис. ... канд. пед. наук. – М., 1968. – 174 с.

16. Чхаидзе Л.В. Координационная структура баллистических движений человека и вопросы ее центральной регуляции // Биофизика. – М.: Физкультура и спорт, 1964. – № 9. – С. 233–236.

17. Ширковец Е.А., Шустин Б.Н. Общие принципы тренировки скоростно-силовых качеств в циклических видах спорта // Вестник спортивной науки. – 2003. – № 1 (1). – С. 18–20.

18. Hill A.V. Lopton N. Muscular exercise, lactic acid and Supply and utilization of oxygen // Quart. J. Med. – 1923. – V. 16. – P. 135–171.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНИРОВКОЙ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

**Е.А. ШИРКОВЕЦ,  
ВНИИФК**

### **Аннотация**

*Методы оперативного управления позволяют достигать поставленной цели путем решения промежуточных этапных задач. Оперативное управление подготовкой спортсменов представляет единый цикл. Он включает разработку модельных характеристик соревновательной деятельности, величину и направленность тренирующих воздействий, выявление факторов, определяющих специальную работоспособность. Создание информационной базы, характеризующей состояние основных функциональных систем организма и их динамику под влиянием тренировочных программ, позволяет моделировать этот процесс с высокой продуктивностью.*

### **Abstract**

*Methods of operative management allow to reach an object in view by the decision intermediate tasks. Operative management of preparation of sportsmen represents a uniform cycle. It includes development of modeling characteristics of competitive activity, size and an orientation of training influences, revealing of the factors determining special serviceability. Creation of the information base describing a condition of the basic functional systems of an organism and their dynamics under influence of training programs, allows to model this process with high efficiency.*

**Ключевые слова:** спорт высших достижений, оперативное управление подготовкой, система информационного обеспечения.

Для успешного управления тренировочным процессом подготовки спортсменов необходимо свести в единую систему комплекс воздействий, влияющих на функциональное состояние и степень готовности к соревновательной деятельности. Этому служит теория принятия оптимальных решений, которая, в частности, основана на исследовании операций. Применение методов оперативного управления позволяет достигать поставленной цели путем решения промежуточных этапных задач [1]. Одним из действенных рычагов управления подготовкой спортсменов является моделирование различных звеньев этого процесса. Для этого необходимо создать систему критериев специальной работоспособности и нормативных характеристик для основных показателей [9]. С их помощью оценивается эффективность адаптации к физическим нагрузкам. При таком подходе оперативное управление подготовкой спортсменов представляет единый цикл. Он включает разработку модельных характеристик соревновательной деятельности, величину и направленность тренирующих воздействий, выявление факторов, определяющих специальную работоспособность [4].

Целью оптимального управления является совершенствование процесса подготовки спортсменов высокого класса при объединении различных компонентов сложной системы в упорядоченную систему. Эффективность управления определяется степенью согласованности тренирующих воздействий с адаптационными и пластическими ресурсами организма спортсмена. При этом задача сводится к выявлению и разработке методов оперативного управления спортивной деятельностью по ряду вопросов. Сюда относится перспективное прогнозирование индивидуальной динамики спортивных результатов; организация информацион-

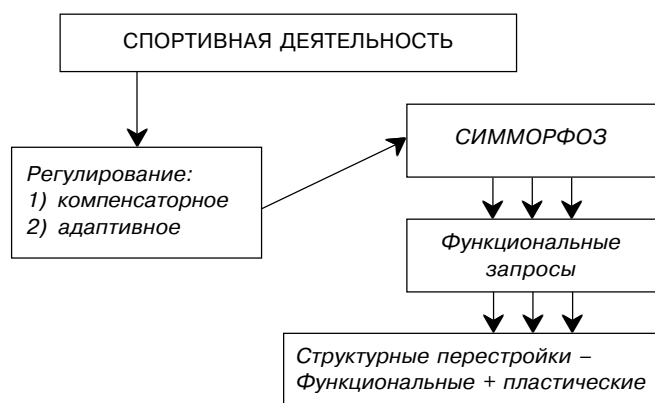
ного обеспечения и координация компонентов данной системы; нормативное планирование тренирующих воздействий в разных временных интервалах – от микроцикла до макроцикла подготовки; разработка и реализация корректирующих воздействий при расхождении планируемых и реальных результатов деятельности спортсмена. В процессе систематической тренировочной деятельности последовательно происходят компенсаторные и адаптивные перестройки [2]. Их объединяет и объясняет теория *симморфоза*, в соответствии с которой структурные изменения организма адекватны функциональным запросам, которые формируются в ходе систематической тренировочной деятельности. Принцип *симморфоза* подтверждается во всех случаях адаптации к мышечным нагрузкам, и в частности, соответствием роста митохондриальной массы и максимальной аэробной мощности при тренировках соответствующей направленности [8].

Основными компонентами управления являются следующие (см. рисунок): формирование корректирующих воздействий на разных этапах тренировки, исследование операций при поиске оптимальных решений управления, создание разветвленной информационной базы как основы оперативного управления с исследованием обратных связей, разработка норм функциональных показателей при прогнозировании компонентов управления тренировочным процессом.

Совокупность действий для решения перечисленных проблем включает комплекс методов исследования тренировочной и соревновательной деятельности: планируемые и естественные тренировочные эксперименты с участием спортсменов высшей квалификации, лабораторные эргометрические эксперименты с применением инструментальных физиологических, био-

химических, кардиологических, гистохимических и иммунологических методов [9]. Конечная обработка полученных результатов включает статистические и многомерные математические методы анализа.

Следует отметить две характерные черты в рассматриваемом процессе: во-первых, кибернетический принцип с анализом обратных связей при контроле процесса тренировки; во-вторых, увеличение роли процессов саморегуляции биологических объектов по мере снижения уровня управления. Применение в спортивной деятельности принципов оперативного управления включает оперативное руководство с применением необходимых корректирующих воздействий при расхождении планируемых результатов с реальными.



*Управление спортивной деятельностью и последовательность изменения функционального состояния*

Структура управления тренировочным процессом требует системного подхода к сбору, передаче и анализу информации о состоянии спортсмена на каждом этапе подготовки. В теории принятия оптимальных решений важнейшим методом является исследование операций, поскольку он позволяет вырабатывать обоснованные рекомендации по выбору и коррекции тренировочных режимов с применением соответствующих методов математического моделирования [3, 7]. Поскольку в ходе тренировочного процесса функциональное состояние спортсменов непрерывно меняется, то в ряде случаев целесообразно применять метод поэтапных многошаговых решений с исследованием операций при каждом существенном изменении состояния изучаемой системы.

Исследование операций рассматривается как приложение научных методов к решению сложных задач, возникающих при управлении многоуровневыми системами. Специфичность подхода заключена в разработке и обосновании такой модели исследуемой системы, в которой оцениваются не только эффективность выбора решения, но также возможные риски при реализации принятой программы. Исследование операций представляет совокупность задач управления, которые являются частью теории принятия организационных решений. Под операцией принято понимать одно или

ряд законченных действий, которые объединяются единым замыслом и направлены на достижение конкретной цели.

Применительно к основным ситуациям в циклических видах спорта разработана система «тренер – спортсмен». Помимо непосредственного контакта, базирующегося на разветвленной сети материального и информационного обеспечения, здесь действуют ограничения по внешним факторам, включающим материально-технические условия проведения занятий, экономическую сторону процесса, а также традиции конкретного вида спорта.

Методическая основа управления последовательно сменяющимися состояниями организма заключается в индивидуализации тренирующих воздействий при подготовке спортсменов высокого класса. Тренер, сопоставляя ограничения по внешним и внутренним факторам, принимает решения по построению тренировочного процесса. На основе сравнения информации о состоянии спортсмена с решаемыми задачами из всего допустимого набора решений нужно выбрать оптимальное о дальнейших действиях. В результате выполнения различных тренировочных программ возникают изменения в состоянии спортсмена, которые по критерию длительности воздействия классифицируются как срочные, отставленные и кумулятивные эффекты тренировки.

На этом этапе необходимо ввести понятие «оператор», под которым в теории систем понимается процесс, посредством которого обеспечивается выполнение причинных связей в цепочке последовательных действий [5]. Под оператором в данном случае подразумевается мысленная структура и последовательность управленческих решений, которые предшествуют изменению функциональных состояний спортсмена.

Оператор может действовать только в том случае, если компоненты системы функционально связаны друг с другом. Оператор принято характеризовать как своеобразную и мимолетную конфигурацию, производимую взаимодействующими системе компонентами. При взаимодействии эффектов тренировки операторы всегда бесконечно дифференцируются, но в конечном итоге их сводит воедино системообразующий фактор, то есть спортивный результат.

Цикл выработки оптимальных управляющих решений, сопутствуя реальному тренировочному процессу, должен упреждать его нежелательные эффекты путем использования прогнозного обеспечения [6, 7]. Блок-схема последовательности принятия решений при управлении тренировочным процессом, показанная на рисунке, предельно упрощена с целью выделения узловых компонентов в сложной системе. Данные о функциональном состоянии спортсменов в первую очередь должны содержать следующую информацию: морфологическое состояние, включая динамику мышечного и жирового компонентов тела; иммунологический статус с количественной характеристикой динамики состояния систем; данные биохимической информации

о состоянии функциональных систем организма; физиологические характеристики аэробной и анаэробной производительности; гистохимические характеристики мышц на этапах подготовки спортсменов; кардиологические показатели; программы коррекции питания спортсменов с применением продуктов направленного воздействия, соответствующих режиму тренировки.

### Заклучение

Действенным способом управления тренировочным процессом при хорошо налаженном информационном обеспечении является программно-целевой подход. Главными требованиями системности являются: предварительное исследование предмета, разработка оптимальных способов достижения промежуточных целей, выбор величины и характера корректирующих воздействий при отклонениях от цели. Условием успешного управления процессом тренировки является соблюдение методологических принципов, которые объединяют комплекс средств, методов, структуры и логической организации спортивной деятельности.

Совокупность исследовательских методов создает информационную базу управления. При этом необходимо соответствие структуры управления и информационной базы, причем первая из них является итогом анализа и переработки второй. Информационная база включает сбор и переработку данных о динамике показателей работоспособности в соответствии с этапом подготовки.

Система управления эффективна, если она основана на достоверной информации с перекрестной проверкой данных. Важна также своевременность получения данных о тренировочной и соревновательной деятельности, сочетание логической и аналитической переработки информации. Применение современных компьютерных технологий позволяет оптимизировать процесс накопления, обработки и передачи сведений об изучаемом объекте. Создание информационной базы, характеризующей состояние функциональных систем организма и их динамику под влиянием тренировочных программ, позволяет продуктивно моделировать этот процесс.

### Литература

1. *Вентцель Е.С.* Исследование операций: задачи, принципы, методология. – М., Наука, 1988. – 208 с.
2. *Гантаров М.М.* Современные методы исследования энерготрат у человека: Сб. науч. тр. / Ин-т питания АМН СССР. – М., 1996. – С. 15–17.
3. *Ланге К.А.* Организация управления научными исследованиями: – Л.: Наука, 1991. – 248 с.
4. *Мамиконов А.Г.* Управление и информация. – М.: Наука, 1995. – 184 с.
5. *Хейс Д.* Причинный анализ в статистических исследованиях. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 254 с.
6. *Эйрес Р.* Научно-техническое прогнозирование и долгосрочное планирование. – М.: Мир, 1981. – 296 с.
7. *Lee J.H.* A Structural Equation Modeling for Factors Influencing Attendance at Professional Sports Events // Int. J. Appl. Sports Sc. – 15. – № 2. – 2003. – P. 28–39.
8. *Schroter R., Pedley T., Sudlow M.* The dosing of model in physics and physiology // Bull. physiopat. respirat. – 8. – № 2. – 1992. – P. 209–223.
9. *Taylor R., Weibel E.* Structural and functional design principles determining the limits to oxidative metabolism // Respir. Physiol. – 69. – № 1. – 1986. – P. 117–127.

# ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО СПОРТА

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ МОЛОДЫХ СНАЙПЕРОВ

**В.С. ДАХНОВСКИЙ, А.Е. МЕЙТИН, В.Н. САБЛИН, Г.П. СЕМЕНОВ,  
ВНИИФК**

### **Аннотация**

*Исключение стрельбы из произвольной винтовки на дистанции 300 м из программы Олимпийских игр привело к падению интереса к развитию снайтинга в России. В регионах закрылись многие полигоны и стрельбища, сократилось финансирование. В то же время локальные войны в Афганистане и Чечне показали острую необходимость подготовки профессиональных снайперов. В связи с этим основной задачей нашего исследования была разработка методики начальной подготовки снайперов в условиях отсутствия необходимого количества стрельбищ и недостаточного финансирования. Решение этой задачи возможно при обучении высокоточной стрельбе из пневматического оружия и использовании электронных стрелковых тренажеров.*

### **Abstract**

*Exception of shooting of an any rifle on a distance 300m from the program of Olympic games has led to falling of interest to development of sharpshooting in Russia. In regions many ranges and shooting ranges were closed, financing was reduced. At the same time local wars in Afghanistan and the Chechen Republic have shown sharp necessity of preparation of professional snipers. In this connection the primary goal of our research was development of a technique of initial preparation of snipers in conditions of absence of necessary amount of shooting ranges and insufficient financing. The decision of this problem probably at training to precision shooting from the pneumatic weapon and use of electronic shooting simulators.*

**Ключевые слова:** стрелки, траектория прицеливания, огневая подготовка, пневматическая винтовка, тренажер «СКАТТ».

Актуальность применения индивидуального стрелкового оружия в век локальных войн повсеместно возрастает, особенно в спецподразделениях, применяющих снайперские винтовки различных систем.

Однако научно-методической литературы, посвященной проблемам подготовки снайперов, чрезвычайно мало.

В обстановке закрытия в стране многих стрельбищ для стрельбы на дистанции 300–600 м, даже таких известных, как Мытищи, подготовка снайперов требует разработки новых организационных и методических форм. Несмотря на богатый опыт массовой подготовки квалифицированных стрелков в 30-е годы прошлого столетия, когда к занятиям стрельбой привлекались сотни тысяч – школьники, студенты, рабочие и служащие предприятий и учреждений, из-за недостатка малокалиберных винтовок в коллективах для тренировок впервые в те годы было использовано пневма-

тическое оружие. Для лучших стрелков наградой служила сдача нормативов на значок «Ворошиловский стрелок» I и II ступеней.

В современных условиях в связи с исключением из программы Олимпийских игр стрельбы из произвольной винтовки на дистанции 300 м интерес спортивного руководства и соответственно финансирование подготовки стрелков в этих упражнениях снизились. Таким образом, практически утрачен резерв для подготовки профессиональных снайперов из числа стрелков-спортсменов. Попытка готовить снайперов в армейских подразделениях оказалась несостоятельной. Подготовка снайперов в войсках МВД решает узковедомственные задачи на дистанциях 150–200 м в городских условиях.

Все существующие до появления «СКАТТа» тренажеры не отвечали стоящим перед нами задачам. Преимущество «СКАТТа» прежде всего в том, что он не

только регистрирует пробоину на мишени, но и фиксирует траектории прицеливания (то есть перемещения оружия относительно мишени).

Траектория отображается на экране компьютера. Ее анализ позволяет понять результат выстрела, выявить ошибки, допущенные в процессе прицеливания и обработки спуска.

В качестве проверки нашей гипотезы о преимуществах предлагаемой тренажерно-пневматической направленности тренировочных занятий при подготовке молодых снайперов мы взяли авторскую рабочую программу А.Е. Мейтина [2], принятую к апробации и внедрению в академии МВД РФ как составную часть программного материала по огневой подготовке. При разработке этой программы были использованы методические рекомендации А.Я. Корха [1] по начальной подготовке стрелков.

Учитывая высокую стоимость подготовки снайперов (оружие, боеприпасы, аренда тиров и транспорта для доставки контингента на стрельбы и прочее), а также отсутствие отработанной методики подготовки, мы разработали для начальной подготовки снайперов 16–18 лет методику с использованием современных стрелковых тренажеров и пневматического оружия, способную заметно повысить эффективность всего тренировочного процесса.

С этой целью мы использовали современный отечественный тренажер «СКАТТ» второго поколения.

Наша гипотеза заключалась в рационализации подготовки спецконтингента в стрельбе из снайперского оружия путем формирования специальных навыков в процессе использования тренировочного комплекса «СКАТТ» и пневматического оружия.

Мы учитывали трудности обучения, связанные с отдачей боевого оружия, и особенности формирования навыков при использовании нашего комплекса, необходимость разработки специальных методических приемов при освоении техники выстрела, в процессе переноса навыков стрельбы из пневматического оружия на стрельбу из боевого оружия. Это заставило нас провести ряд поисковых экспериментов с целью обоснования оптимальной методики формирования стрелковых навыков снайпера в условиях учебного класса и малокалиберного тира.

На первом этапе мы определились с контингентом, образовав три группы (2 экспериментальных и контрольную) из состава секций «Динамо» в возрасте 16–18 лет по 7 чел. в каждой (школьники 9–11 классов, III–II спортивного разряда).

До начала исследования мы провели инструктаж контингента в стрельбе «лежа с упора» из малокалиберного оружия (СМ-2). В дальнейшем, обучая и тренируя наши группы по типовой программе (контрольная) и с применением пневматических винтовок (1-я экспериментальная группа), используя тренажер «СКАТТ» в комплексе с пневматическим оружием (2-я экспериментальная группа), добились заметного улучшения результативности в третьей группе.

В контрольной группе тренировочный процесс был организован в соответствии с общепринятой методикой.

Вторая экспериментальная группа тренировочные стрельбы проводила из пневматического оружия в совокупности с тренажером «СКАТТ», который позволил в электронном варианте объективизировать:

- 1) колебания оружия;
- 2) характер поиска точки прицеливания;
- 3) технику обработки спуска курка оружия;
- 4) получать с помощью компьютерной обработки необходимые количественные и качественные показатели.

Это позволило участникам 2-й экспериментальной группы производить углубленный анализ применяемых в процессе обучения приемов.

Использованный нами тренажер «СКАТТ» является наиболее современным устройством, осуществляющим функции как регистрирующего устройства, т.е. является своеобразным тестером, так и функцию тренажера, что характеризует его универсальность.

В первую очередь осуществлялась регистрация фактических пробоин на мишени-экране компьютера, их последовательность, время, затрачиваемое на обработку спуска, среднее время одного выстрела и длина траектории выстрела. Мы также имели возможность строить графики временных интервалов стрельбы, характеризующие режим выполнения работы снайпера, в конечном счете определяющих уровень выполнения подготовительных и основных действий стрелка.

В тренировочных стрельбах из пневматики мы применяли для сравнительных характеристик различные прицелы: открытый, диоптрический и оптический. Учитывая отрицательное влияние отдачи на оптику, устанавливаемую на пружинное оружие, мы сравнили стрельбу квалифицированных спортсменов с оптикой и с диоптрическим прицелом. Результаты и экспертные оценки мастеров спорта не подтвердили существенных отличий в обоих случаях и дали возможность провести основной объем программных упражнений из оружия с применением диоптрических прицелов (оптика с успехом может применяться на воздушно-баллонном оружии, которого практически нет в организациях, готовящих спецконтингент).

В процессе эксперимента мы также убедились в том, что негативное влияние боязни отдачи и звука выстрела при стрельбе из боевого оружия после тренировки с использованием пневматического преувеличены.

Трудности проявляются в результате неправильно сформированного навыка производства выстрела (обработка спуска, боязнь выстрела, звука, отдачи), что в результате нарушает основные условия точного выстрела (толкание приклада плечом, дергание спускового крючка и т.д.).

Все эти погрешности в наших условиях мы постарались исключить, опираясь на срочную информацию, получаемую с тренажера «СКАТТ».

Таким образом, использование в подготовке снайперов тренажера «СКАТТ» и пневматического оружия позволяет в полном объеме проводить обучение и совершенствование техники выстрела. При этом преодолеваются общие для всех обучающихся высокоточной стрельбе трудности, связанные прежде всего с заниженными объемами тренировочных стрельб вследствие высокой стоимости программ обучения снайперов. Это приводит к невыполнению основной задачи начального обучения снайперов – формирования оптимального стереотипа производства выстрела.

Разработанная нами программа начального обучения полностью снимает эти проблемы и позволяет перейти к массовой подготовке отличных стрелков из числа школьников, студентов, курсантов военных училищ.

Результаты обследования стрелков в педагогическом эксперименте приведены в табл. 1–3. Следует от-

метить относительно низкий уровень  $PWC_{170}$  во всех трех группах в исходном состоянии, что свидетельствует об отсутствии целенаправленной работы в процессе подготовки в годичном цикле над повышением общей выносливости стрелков.

Анализ результатов тестирования юных стрелков показывает, что в контрольной группе (табл. 1) в 7 показателях из 14 сдвиги после завершения эксперимента были достоверны: это  $PWC_{170}$ , восстановление ЧСС на 1 и 2 минутах после нагрузки на велоэргометре, уменьшение ошибки ориентации в пространстве на 47%, снижение ошибки при тестировании внимания на 41%, увеличение количества точных «отметок» выстрела на 26% и коэффициента технической готовности на 26,92%. Улучшение психологических показателей тренированности свидетельствует об эффективности планирования подготовки стрелков [3].

Таблица 1

Результаты обследования 7 стрелков контрольной группы до и после окончания педагогического эксперимента

Показатели тестирования	Результаты тестирования		%	t	P
	до эксперимента	после эксперимента			
$PWC_{170}$ , кгм/мин/кг	14,72	16,43	11,62	2,67	<0,05
Восстан. ЧСС на 1 мин, уд./мин	143,14	126	12,01	3,57	< 0,05
Восстан. ЧСС на 2 мин, уд./мин	130,28	110,57	15,39	5,87	< 0,05
М-ответ, мА	25,86	23,14	10,47	1,42	> 0,05
Ошибка диффер. усилий, г	189,28	172,85	8,47	0,76	> 0,05
Ошибка ориентации, град	32,14	17,14	46,98	6,7	< 0,001
Теплинг-тест, мс	150	138,46	8,00	0,92	> 0,05
Время простой реакц., мс	256,28	236,86	7,43	0,74	> 0,05
Время реакц. выбора, мс	327,42	305,14	6,73	2,52	> 0,05
Вним., % ошибок	17,28	10,14	41,18	7,51	< 0,001
Операт. память, баллы	7,11	7,47	7,86	0,84	> 0,05
Кол-во зачетн. очков	80,4	86,42	7,46	1,8	> 0,05
Кол-во точн. «отметок» выст.	3,28	4,14	26,22	3,73	< 0,05
Технич. готовн., отн. ед.	0,26	0,33	26,92	2,81	<0,05

Во 2-й группе стрелков, тренировавшихся в стрельбе из пневматической винтовки на дистанции 10 м, по сравнению с контрольной группой, стрелявшей из МК винтовки на 50 м, эмоциональное напряжение в процессе подготовки было значительно меньше, чему способствовало также уменьшение звука выстрела.

Поэтому в первой экспериментальной группе (табл. 2) по сравнению с контрольной увеличилось количество статистически значимых сдвигов после эксперимента и достигло 9 из 14. Недостоверно повысились следующие показатели:  $PWC_{170}$ , теплинг-тест, время простой и сложной двигательной реакций, количество зачетных баллов.

Анализ сдвигов после педагогического эксперимента во второй экспериментальной группе (табл. 3) показывает, что наибольшее количество достоверных сдвигов произошло именно в этой группе, тренировавшейся с использованием тренажера «СКАТТ». Возможность анализировать основные детали произведен-

ного выстрела на экране монитора и вносить поправки в производство следующего выстрела положительно сказалась почти на всех показателях психофизиологического состояния спортсменов. Несмотря на положительную динамику, два показателя тестирования не достигли уровня статистической значимости: теплинг-тест – 9,6%, время простой двигательной реакции – 7,58%. Только в этой группе количество очков в контрольных стрельбах достигло статистически значимых величин, хотя в исходном состоянии у стрелков этой группы они были самыми низкими – 75,43.

Анализируя экспериментальные данные, мы можем прийти к следующим **выводам**:

1. Использование в начальной подготовке снайперов пневматического оружия позволяет улучшить материальную базу, так как тир для стрельбы из пневматических винтовок можно оборудовать в классных комнатах, коридорах, в небольших по площади помещениях.

Таблица 2

**Результаты обследования 7 стрелков 2-й группы (1-я экспериментальная)  
до и после окончания педагогического эксперимента**

Показатели тестирования	Результаты тестирования		%	t	P
	до эксперимента	после эксперимента			
PWC <sub>170</sub> , кгм/мин/кг	15,37	16,06	5,2	1,07	>0,05
Восстан. ЧСС на 1 мин, уд./мин	142,10	120,00	15,50	4,20	< 0,05
Восстан. ЧСС на 2 мин, уд./мин	128,00	105,10	18,00	5,19	< 0,05
М-ответ, мА	26,30	20,30	29,56	3,73	< 0,01
Ошибка диффер. усилий, г	193,20	157,00	18,66	9,18	<0,001
Ошибка ориентации, град	24,00	11,20	44,17	6,88	< 0,001
Теппинг-тест, мс	147,10	132,30	10,21	1,66	> 0,05
Время простой реакц., мс	272,30	248,00	8,83	1,43	> 0,05
Время реакц. выбора, мс	339,40	316,40	7,16	2,13	> 0,05
Вним., % ошибок	20,00	10,10	50,00	6,92	< 0,001
Операт. память, баллы	7,10	8,40	20,00	3,74	< 0,01
Кол-во зачетн. очков	80,60	88,30	9,55	1,91	> 0,05
Кол-во точн. «отметок» выст.	3,28	4,30	30,30	2,47	< 0,01
Технич. готовн., отн. ед.	0,21	0,29	38,00	3,68	<0,001

Таблица 3

**Результатов обследования 7 стрелков 3-й группы (2-я экспериментальная) до и после эксперимента**

Показатели обследования до и после эксперимента	Результаты тестирования		%	t	P
	до эксперимента	после эксперимента			
PWC <sub>170</sub> , кгм/мин/кг	15,00	16,86	12,41	2,08	<0,05
Восстан. ЧСС на 1 мин, уд./мин	145,71	127,71	12,37	2,95	<0,05
Восстан. ЧСС на 2 мин, уд./мин	129,43	108,00	16,56	5,10	<0,05
М-ответ, мА	24,00	18,86	21,42	5,69	<0,01
Ошибка диффер. усилий, г	188,57	125,00	33,72	2,87	<0,001
Ошибка ориентации, град	28,59	11,43	60,03	3,79	<0,001
Теппинг-тест, мс	147,29	133,14	9,61	1,18	>0,05
Время простой реакц., мс	284,86	263,29	7,58	0,45	>0,05
Время реакц. выбора, мс	362,71	326,86	9,88	1,13	<0,05
Вним., % ошибок	19,00	9,14	48,11	5,24	<0,001
Операт. память, баллы	6,73	8,20	21,16	3,49	<0,01
Кол-во зачетн. очков	75,43	89,86	19,13	4,37	<0,01
Кол-во точн. «отметок» выст.	2,86	4,14	44,75	5,93	<0,001
Коэф. техн. готовн., отн. ед.	0,19	0,28	47,3	6,52	<0,001

2. Использование в подготовке молодых стрелков электронных тренажеров «СКАТТ» позволяет повысить эффективность обучения и сформировать навыки стрельбы для перехода к стрельбе из крупнокалиберного оружия.

3. Уменьшение дистанции стрельбы до 10 м из пневматического оружия снижает психическую напряженность и позволяет улучшить большинство психофизиологических показателей в процессе начальной подготовки снайперов, что положительно сказывается на результатах контрольных стрельб.

### Литература

1. Корх А.Я. Спортивная стрельба: Учеб. для институтов физической культуры. – М.: ФиС, 1987. – 186 с.  
2. Мейтин А.Е. Программа начальной снайперской подготовки. – М.: РГУФК, 2001. – 25 с.

3. Романин А.Н. Исследования психических показателей тренированности (на материале стрелкового спорта): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1970. – 24 с.

## ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО СПОРТА

**В.М. КРЫЛОВА,  
ВНИИФК**

### **Аннотация**

*В статье изложены основные пути формирования материально-технической базы для развития детско-юношеского спорта, включающие: развитие сети спортивных школ и клубов, обеспечение образовательных учреждений физкультурно-спортивными сооружениями, модернизацию и дооборудование существующих физкультурно-спортивных сооружений для занятий спортом детей и подростков, строительство спортсооружений для экстремальных видов спорта, развитие сети дворовых и микрорайонных спортплощадок, расширение сети спортивно-оздоровительных лагерей, создание молодежных спортивно-оздоровительных парков.*

### **Abstract**

*In article the basic ways of formation of material base for development of the children and youth sports, including are stated: development of a network of sports schools and clubs, maintenance of educational establishments with sports constructions, modernization and an additional equipment of existing sports constructions for children and teenagers, construction sports facilities for extreme kinds of sports, development of a network domestic and microregional sports facilities, expansion of a network of sports camps, creation of youth sports parks.*

**Ключевые слова:** детско-юношеский спорт, инфраструктура, материально-техническая база, физкультурно-спортивные сооружения, спортивные сооружения.

Проводимая в последнее время государственная политика в области физической культуры и спорта направлена на введение мер по укреплению здоровья подрастающего поколения, на повсеместное вовлечение детей и молодежи в занятия физической культурой и спортом, на развитие детско-юношеского спорта [1, 2]. Одним из основных направлений является формирование инфраструктуры детско-юношеского спорта, создание соответствующей материально-технической базы, необходимой для его развития, и конкретно – формирования сети физкультурно-спортивных объектов и сооружений путем реконструкции, модернизации имеющихся и строительства новых сооружений.

Существующая материально-техническая база (МТБ), и в том числе физкультурно-спортивные объекты и сооружения, не отвечают в полной мере задаче обеспечения развития детско-юношеского спорта, не могут удовлетворить потребность и растущий спрос детей и юношества на занятия физической культурой и спортом. Поэтому необходимо ее реформирование, создание инфраструктуры, отвечающей всем требованиям развития детско-юношеского спорта.

Развитие детско-юношеского спорта, и в особенности подготовка спортивного резерва, в значительной мере обеспечиваются функционированием и работой детско-юношеских спортивных школ. В настоящее время в нашей стране функционируют 3,4 тыс. детско-юношеских спортивных школ (ДЮСШ) и 1,3 тыс. спортивных детско-юношеских школ олимпийского резерва (СДЮШОР), в которых занимаются порядка 3,3 млн детей и юношей. Но в свете поставленных задач развития спорта в стране и подготовки олимпийского резерва этого явно недостаточно. Кроме того, наблюдается неравномерность распределения ДЮСШ по

территории страны и на региональном уровне. Спортивные школы и клубы имеют в своем составе 16,8 тыс. спортсооружений, в том числе 670 спортивных стадионов, 6,8 тыс. спортивных залов, 380 плавательных бассейнов, 3,5 тыс. спортплощадок, 800 лыжных баз. Но в то же время многие спортивные школы не обеспечены в полной мере спортивными сооружениями, необходимыми для организации и проведения физкультурно-спортивных занятий и спортивных тренировок. Значительная часть ДЮСШ (до 30–40% в зависимости от региона, области, города), как показали проведенные исследования, имеет неполный состав физкультурно-спортивных сооружений и помещений (имеется только один спортзал, нет тренажерного зала, помещений для секционных занятий, плавательного бассейна) и устаревшее спортивное оборудование.

Как показали проведенные выборочные обследования в Московской, Калужской, Тульской, Смоленской областях, в случаях недостаточной обеспеченности ДЮСШ и СДЮШОР своей материальной базой практикуется аренда городских и ведомственных спортзалов, бассейнов, стадионов. В настоящее время в целом по стране спортивные школы и клубы арендуют порядка 24 тыс. спортсооружений.

Проведение ДЮСШ, СДЮШОР и ДЮКФП спортивных тренировок и игр на арендуемых спортивных сооружениях (стадионах, спортзалах, бассейнах) на первом этапе формирования инфраструктуры детско-юношеского спорта может быть одним из путей решения вопроса.

На последующих этапах необходимо расширение в целом по стране сети ДЮСШ и СДЮШОР путем строительства новых школ, включающих комплекс спортивных сооружений, отвечающих современным

стандартам, а также путем реконструкции и модернизации существующих школ. Модернизацию существующих спортивных школ рекомендуется осуществлять путем оснащения входящих в их состав сооружений новейшим спортивным оборудованием, формирования в их составе на имеющихся площадях дополнительных помещений для физкультурно-спортивных занятий, спортивных тренировок, пристройки блоков с недостающими сооружениями (спортзалом, бассейном), организации на прилегающих территориях дополнительных спортплощадок.

Немаловажна также роль детско-юношеских клубов физической подготовки (ДЮКФП). В настоящее время в стране функционируют 460 ДЮКФП, в которых занимаются 316 тыс. детей и юношей, в том числе в ведении органов государственного управления ФКиС находятся 60 таких клубов.

Необходимо дальнейшее развитие, особенно на региональном уровне, сети ДЮКФП для осуществления привлечения детей и молодежи к занятиям физической культурой и спортом, для организации и проведения этих занятий.

Основными приоритетными направлениями развития детско-юношеского спорта в нашей стране являются физическое воспитание и занятия спортом в образовательных учреждениях (общеобразовательных школах, ссузах, техникумах, вузах). Для развития физической культуры и спорта в образовательных учреждениях необходимо наличие в их составе соответствующих физкультурно-спортивных помещений и сооружений (спортзалов, тренажерных залов и помещений, бассейнов, комплексов спортивно-игровых площадок). Но обеспечение многих образовательных учреждений физкультурно-спортивными сооружениями ниже установленных нормативов, а в ряде школ и вузов, построенных в 20–30-х годах XX века, отсутствуют спортзалы и плавательные бассейны.

В Концепции развития детско-юношеского спорта на 2009–2015 годы, разработанной ВНИИФК, ставится задача обеспечения образовательных учреждений, в том числе школ, техникумов, вузов, спортивными залами, бассейнами, спортплощадками. Для этого рекомендуется, в рамках их реконструкции и модернизации, формировать в их составе отсутствующие спортзалы, тренажерные, бассейны, спортплощадки.

В 2002 году в рамках ВНИИФКа были разработаны конкретные предложения по пристройке к школам блоков сооружений, включающих отсутствующий спортзал и бассейн, или как вариант строительство спортзала, бассейна, спортплощадок на прилегающих свободных территориях. А при наличии резерва территории и финансовых возможностей – строительство спортзала. Рациональным и экономичным решением является создание общего спорткомплекса для группы близрасположенных школ, техникумов, вуза.

При строительстве образовательных учреждений необходимо включить в их состав комплексы и отдельные физкультурно-спортивные сооружения, отвечаю-

щие современным требованиям и мировым стандартам, в соответствии с новыми утвержденными в 2004 и 2006 годах нормативами по физкультурно-спортивным сооружениям для общеобразовательных учреждений.

Базой для развития детско-юношеского спорта является также общая сеть физкультурно-спортивных сооружений (спорткомплексы, стадионы, спортзалы, бассейны, физкультурно-оздоровительные комплексы, водные стадионы, лыжные базы, спортивно-игровые площадки). Для проведения физкультурно-спортивных занятий детей и подростков необходимо оснащение спортсооружений специальным спортивным снаряжением и оборудованием, детскими тренажерами, дополнительными помещениями для занятий по специальным программам; необходимо также устройство в спортзалах трансформирующихся перегородок для возможности проведения секционных занятий.

В последние годы большой популярностью среди молодежи стали пользоваться экстремальные виды спорта (сноуборд, скейтбординг, фристайл, бобслей, маунтинбординг, маунтинбайк, паркур, горный велосипед, кроссовый велоспорт, роллерспорт, скалолазание, полеты на парашюте и др.). В настоящее время в нашей стране экстремальный спорт недостаточно обеспечен специальными спортивными сооружениями, а по отдельным видам экстремального спорта специализированные спортсооружения отсутствуют вообще.

Формирование материально-технической базы для экстремального спорта должно осуществляться путем строительства специализированных спортивных сооружений (лыжных трамплинов, сооружений для бобслея, санного спорта, фристайла), оборудования трасс и склонов для слалома, сноуборда, горных лыж, маунтинбайка, роллерных трасс, роликдромов, скалодромов и стартовой площадки для парашюта.

Важным направлением является развитие детско-юношеского спорта по месту жительства. Для этого необходимо расширение сети дворовых спортивных и игровых площадок, спортивных сооружений на микрорайонном и районном уровне городов.

При благоустройстве территории жилой застройки рекомендуется создание и оборудование дворовых и микрорайонных спортивно-игровых площадок для детей и подростков, зимой – катка с хоккейными коробками. При наличии резервных территорий рекомендуется расширить традиционный состав спортивно-игровых площадок (волейбольная, баскетбольная, настольного тенниса) дополнительными площадками для нетрадиционных спортивных игр (сквош, нетбол, стритбол, городки, крокет, бадминтон и др.) Для эффективного использования дворовых территорий разработаны и предлагаются варианты компактной блокировки спортплощадок (автор – гл. специалист ВНИИФК Ю.Г. Жура).

На уровне жилых микрорайонов рекомендуется создание спортивно-оздоровительных центров для детей и подростков путем приспособления под них помеще-

ний первых этажей жилых домов. Положительным примером является экспериментальный спортивно-оздоровительный и развлекательный центр для детей и юношей в г. Зеленограде, созданный путем приспособления площадей первых этажей двух жилых домов.

В районных и городских парках рекомендуется оборудование комплекса спортивно-игровых площадок для спортивных игр детей и подростков.

В рамках формирования материальной базы для оздоровления подрастающего поколения и развития детско-юношеского спорта планируется строительство детско-юношеских физкультурно-оздоровительных комплексов. В 2006 году в г. Калуге построен физкультурно-оздоровительный комплекс ДЮК «Вымпел».

Прогрессивным направлением формирования материально-технической базы детско-юношеского спорта и обеспечения спортивно-оздоровительных занятий детей и подростков, формирования спортивных резервов является расширение сети спортивно-оздоровительных лагерей школьников в основном путем перепрофилирования и модернизации оздоровительных лагерей школьников (бывших пионерских лагерей). Перепрофилирование этих объектов осуществляется путем их реконструкции и модернизации, заключающейся в развитии блока физкультурно-спортивных объектов и сооружений, строительстве комплекса спортивно-игровых площадок.

По сравнению с новым строительством спортивно-оздоровительных лагерей перепрофилирование оздоровительных лагерей школьников путем их реконструкции и модернизации потребует значительно меньших объемов капиталовложений (порядка 20–45% в зависимости от количества и профиля достраиваемых объектов физкультурно-спортивного назначения, необходимости модернизации существующих объектов и помещений).

Положительным примером такого перепрофилирования может служить создание на базе бывшего пионерлагеря спортивно-оздоровительного лагеря «Искра» на 180 мест в п. Андреевское Калужской области. В лагере дополнительно построены бассейн, сауна, оборудованы тренажерная, дополнительные спортивные площадки, включая футбольное поле, а на прилегающей территории – лыжероллерная трасса.

Новым направлением формирования материально-технической базы развития детско-юношеского спорта, разработанным ВНИИФК в 2006–2007 годах, является создание и строительство молодежных спортивно-оздоровительных парков. Формирование сети молодежных спортивно-оздоровительных парков будет способствовать укреплению здоровья, физическому развитию молодежи, вовлечению ее в занятия спортом, а также подготовке спортивного резерва.

ВНИИФК в 2007 году разработал рекомендации по проектированию и строительству молодежных спортивно-оздоровительных парков городского, пригородного и загородного типов с учетом активного вне-

дрения новых оздоровительных технологий, а также с учетом требований обеспечения спортивных занятий детей и молодежи соответствующими спортивными сооружениями.

*Городские* спортивно-оздоровительные парки рекомендуется создавать в основном как муниципальные, что делает их более доступными, массовыми.

В состав городского муниципального спортивно-оздоровительного парка рекомендуется включать менее затратные плоскостные сооружения: комплекс универсальных взаимозаменяемых спортплощадок с попеременным их использованием для летних и зимних спортивных игр; велороллерные дорожки с использованием их зимой для лыжных прогулочных и скоростных трасс, поле для хоккея на траве, поле мини-футбола, поле мини-гольфа, каток и конькобежные дорожки. При комплексах спортплощадок рекомендуется строить блок обслуживающих помещений.

Из объемных и крытых сооружений для городского типа спортивно-оздоровительного парка рекомендуется роликотром, крытый скалодром, плавательный бассейн с навесом.

*Пригородные* молодежные спортивно-оздоровительные парки рекомендуется проектировать и строить на озелененных, экологически благоприятных для процесса оздоровления территориях, в лесопарковых зонах. В пригородных спортивно-оздоровительных парках рекомендуется предусматривать расширенные формы спортивно-оздоровительного обслуживания. Поэтому в составе пригородных спортивно-оздоровительных парков, особенно располагаемых в лесопарковой зоне, рекомендуется обустройство прогулочных пешеходных и беговых дорожек, прогулочных велороллерных дорожек, лыжных прогулочных маршрутов с использованием аттрактивности местного ландшафта. Пригородные парки должны также, с учетом рельефа местности в различных регионах, включать скоростные лыжные и велосипедные трассы, а при холмистой территории – горнолыжные трассы с устройством подъемников, летом используемые для горного велосипеда, для маунтинборда.

В состав пригородных парков рекомендуется включать комплекс спортплощадок расширенного спектра спортивных игр и занятий.

В зависимости от объемов предполагаемого финансирования в состав пригородного парка может быть включено строительство спорткомплекса с универсальным спортзалом, тренажерным залом, бассейном для плавания, спортивных игр на воде (водное поло и т.д.).

Сеть *загородных* молодежных спортивно-оздоровительных парков планируется создавать и размещать в различных регионах (республиках, областях) нашей страны, поэтому при проектировании и строительстве должны прежде всего учитываться особенности региональных условий (природно-климатические, территориальные).

При разработке проекта загородного молодежного спортивно-оздоровительного парка для создания

и строительства его на конкретной территории рекомендуется включать в состав парка те или иные спортивные сооружения с учетом рельефа местности.

Так, на горных и холмистых территориях рекомендуется создание и строительство горнолыжных парков. На равнинных территориях рекомендуется строительство спортивно-оздоровительных парков, включающих в основном открытые плоскостные спортсооружения:

комплекс спортплощадок, поля для футбола и для гольфа, каток, скоростные и прогулочные велосипедные и лыжные трассы, велосипедно-роллерные дорожки.

ВНИИФКом разработаны типологические схемы городского, пригородного и загородного спортивно-оздоровительных парков, которые будут методическим ориентиром при проектировании и строительстве конкретного парка.

### *Литература*

1. Федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006–2015 годы». Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации № 7 от 11 января 2006 г.

2. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 4 декабря 2007 г. № 329-ФЗ.

3. СП 31-114-2005. Открытые плоскостные спортивные сооружения.

4. *Аристова Л.В.* Государственное регулирование сети физкультурно-спортивных сооружений: теоретические подходы к разработке концепции формирования федеральной целевой программы // Вестник спортивной науки. – 2003. – № 2. – С. 60–67.

5. *Крылова В.М.* Предложения по модернизации существующей материально-технической базы физической культуры и спорта в условиях экологического загрязнения // Вестник спортивной науки. – 2003. – № 1. – С. 49–51.

## ЕЩЕ РАЗ О БИОЛОГИЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

Т.С. ТИМАКОВА,  
ВНИИФК**Аннотация**

В статье рассматривается природа биологического возраста с позиции его влияния на спортивную деятельность и ее успешность, а также предлагаются основные направления его практического применения в спорте.

**Abstract**

The author considers the nature of biological age, as the factor of influence on sports activity and its success. The practical application of this individual characteristic in sports is offered.

**Ключевые слова:** биологический возраст, зоны биологического развития, рост спортивных достижений.

**Введение**

В последние годы в научных публикациях по проблемам подготовки юных спортсменов в перечне значимых для индивидуализации показателей включают такую характеристику, как биологический возраст (БВ). Однако БВ редко используют в качестве критерия управления спортивной подготовкой, хотя разные авторы указывают на его важность в этом актуальном качестве [1–4].

*Биологический возраст как понятие, его свойства.* С позиции филогенеза развитие организма детерминировано сложнейшим механизмом смены моментов развития через последовательное взаимодействие цепи биохимических реакций. БВ представляет собой определенную веху в онтогенезе человека, отделяя участки особой специфичности, которые мы обозначили термином «зона биологического развития» (ЗБР). В силу неповторимости структуры генома развертывание моментов развития по срокам и интенсивности прохождения участков онтогенеза носит сугубо индивидуальный характер, определяя темп и ритм процессов развития спортсмена. Разная норма реакции со стороны органов и тканей организма, проявляясь различиями индивидуального ответа на стимулы внутренней и внешней среды, отражается соответственно и разным тренировочным эффектом.

*Биологический возраст есть комплексная интегральная характеристика* индивида. Каждая ЗБР, отличающаяся характером преобразований в организме, наиболее четко фиксируется при измерении параметров тела, его функциональных показателей. Именно это и делает БВ более точной оценкой статуса биологической зрелости («истинного возраста») по отношению к хронологическому, паспортному возрасту.

В силу природной целесообразности формирование органов и их функциональных проявлений различается по времени. Такая гетерохрония создает неравные условия для диапазона ответных реакций со стороны разных структур организма, в том числе на средства и методы спортивной тренировки. Чем сложнее организация генома, тем сильнее могут сдвигаться сроки моментов развития под действием механизмов

эпигенотипа (смены влияния биохимических агентов). Именно феномен гетероморфизма снижает достоверность прогноза особенностей индивидуального развития, в том числе и на основе оценки БВ.

*Методы определения и оценки БВ.* Знакомство с принципами выделения ступеней биологического развития школой С. Bennholdt-Thomsen дало нам толчок для разработки своей шкалы оценки [5, 6]. В работах этой старой антропологической школы выделяли пять градаций биологического развития: **К** – **РК** – **Р** – **PR** – **R** («ребенок» – «подросток» – «юноша» – «молодой человек» – «взрослый»). Мы увеличили число переходов до 9, в практической работе использовали еще более мелкую градацию состояний биологической зрелости, что позволило отмечать изменения при повторных обследованиях спортсмена в течение года. На основе компиляции данных исследований разных авторов и собственных наблюдений было дано описание признаков для каждого балла БВ [6].

Изучение влияния фактора БВ на процесс становления спортивного мастерства способствовало выявлению картины динамических преобразований в ходе пубертатного развития спортсмена [8]. Выделенные восемь зон биологического развития (ЗБР) позволили проследить своеобразие динамики роста спортивных показателей, их важнейших составляющих у спортсменов разных специализаций и уровня достижений [7, 8]. Большая часть исследований проведена на представителях циклических видов спорта, в первую очередь, на пловцах.

Проведенная верификация методов комплексной оценки перспективности спортсменов значительно продвинула исследование проблемы БВ у спортсменов высокой и высшей квалификации в завершающих ЗБР [7]. Особой ценностью отличался материал трехлетнего обследования представителей спортивной элиты в лыжных гонках [3, 11].

Рассмотрим основные позиции в оценке роли БВ в процессе становления и совершенствования спортивного мастерства.

1. *Влияние биологического возраста на рост спортивных достижений.* Кривая роста спортивных результатов относительно показателя БВ всегда отражает ди-

намику повышения физических возможностей растущего организма, тем самым нередко затушевывая гетерохронию биологического развития. Зависимость динамики спортивных достижений от показателя БВ наиболее четко проявляется в циклических видах спорта, где строго соблюдается длина и время прохождения дистанций. Исследования показали, что по своему характеру кривая усредненных показателей прироста спортивных результатов в сопоставлении с баллом БВ имеет вид экспоненты [9]. При этом пик подъема кривой приходится, как правило, на зону в 3–4 ( $3_4$ – $4_3$ ) балла с последующим ее снижением вплоть до отрицательных значений в зоне достижения половой зрелости (8–9 баллов). Крутизна подъема и спада кривой во многом определяется характером биологического развития. При интенсивном и раннем протекании первой фазы пубертатного развития (обычно у юношей-спринтеров) кривая прироста результатов отличается выраженным подъемом и крутым спадом, во многом повторяя кривую прироста тотальных размеров тела. У спортсменов с признаками ретардации полового созревания, напротив, кривая прироста спортивных достижений имеет пологий характер. Такая связь присуща в большей мере спортивным дисциплинам, на достижения в которых влияют размеры тела, развитие физических качеств и функциональных возможностей.

Нарушение характера кривой – отсутствие во второй фазе пубертатного развития прироста спортивного результата вплоть до отрицательных значений – указывает на серьезные просчеты в методике тренировки спортсмена. В условиях узкой специализации они вызваны форсированием подготовки с применением

средств и методов специальной тренировки. Наиболее частые случаи нарушения закономерного роста спортивных достижений наблюдаются в зоне 5–6 баллов, когда у большинства спортсменов (особенно у девушек) масса тела увеличивается при отставании роста функциональных показателей.

2. *БВ и проблема гетерохронии развития физических качеств и способностей.* В спорте данный феномен усугубляется спецификой требований вида спорта, его отдельных дисциплин, проявляясь отбором спортсменов более сложной фенотипической организации. Хотя каждую из ЗБР характеризуют определенные изменения морфофункциональных показателей, гетерохрония возрастного развития усиливается за счет особенностей фенотипа спортсмена. Данный фактор усложняет картину прохождения пубертатного периода, отражаясь не только темпо-ритмовым своеобразием, но и заметным удлинением сроков этой активной стадии онтогенеза. В каждом виде спорта последовательно происходит отбор спортсменов с характеристиками, позволяющими лучшим образом приспособиться к специфике требований. Поэтому нередко регулятором стихийного отбора выступают механизмы эпигенеза, создавая молодым и юным спортсменам временное преимущество за счет достижения благоприятного статуса в одной из ЗБР.

В качестве примера приведем данные БВ у представителей ряда видов спорта соответственно возрасту участников соревнований (рис. 1). Обратим внимание на факт снижения балла БВ с увеличением возраста как свидетельство предпочтительности определенного варианта развития.

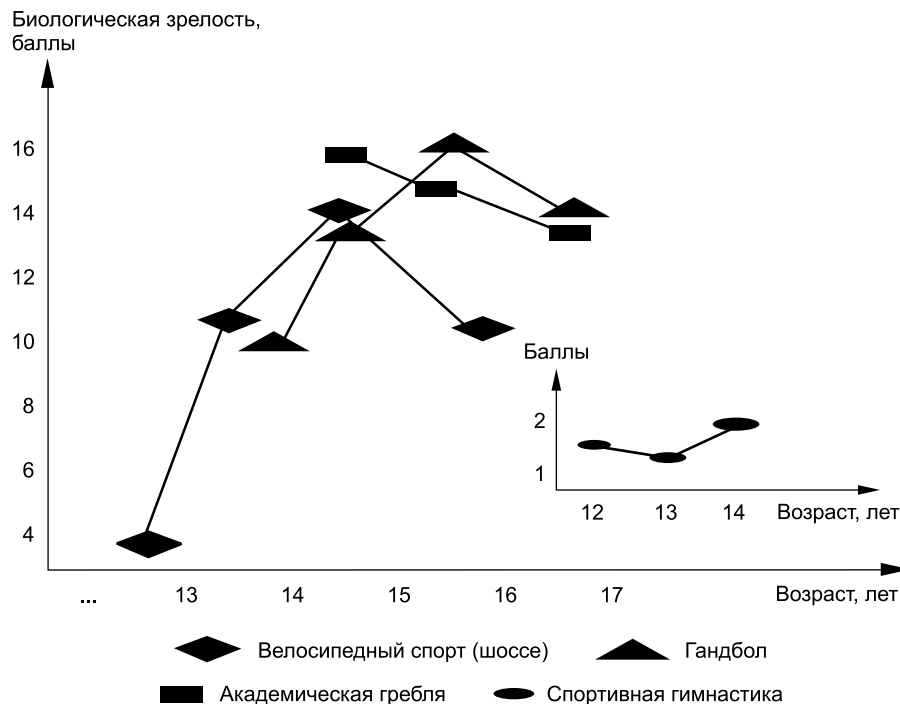


Рис. 1. Показатели биологической зрелости в различных видах спорта

Так, в спортивной гимнастике заметно преимущество спортсменок с выраженной ретардацией полового созревания и детскими формами строения тела. Для шоссейных гонок в велоспорте выгодно сочетание некоторой ретардации развития соматических признаков при обычном (нормальном) темпе полового созревания. И, напротив, представительницы академической гребли отличались общей (физической и половой) акселерацией развития. В видах спорта, особенно в тех, где существуют весовые категории, фактор биологического развития является также важным инструментом отбора.

Таблица 1

**Влияние весовой категории  
на представительство спортсменов  
с разным темпом биологического развития, %**

Вес, кг	Вольная борьба			Греко- римская борьба		
	R	N	A	R	N	A
– 43	<b>78</b>	22	–	<b>90</b>	10	–
44–45	<b>66</b>	17	17	<b>80</b>	20	–
56–58	2, 0	43	<b>55</b>	36	<b>55</b>	9,0
64–66	10	20	<b>70</b>	46	46	8,0
74–75	–	18	<b>82</b>	–	36	<b>64</b>
84–87	–	–	<b>100</b>	–	20	<b>80</b>
87 +	–	9	<b>91</b>	–	<b>55</b>	45

В легкой атлетике с ее многообразием спортивных дисциплин срез показателей БВ выявил определенные закономерности отбора. Так, в дисциплинах с доминантой скоростно-силовых качеств было заметно, что у юношей с ускоренным темпом полового созревания имеется преимущество по комплексу абсолютных показателей. С увеличением длины дистанции преимущество переходит к спортсменам с признаками ретардации. Но нередки случаи, при которых замедленный рост соматических показателей сочетается с опережением по темпу полового созревания, давая преимущество спортсменам по величине относительных показателей. В дисциплинах со сложной координацией двигательных действий даже среди высокорослых спортсменов преобладает обычный для возраста темп развития. У девушек, за исключением ряда дисциплин, доминируют спортсменки с замедленным темпом полового созревания.

3. *Зоны биологического развития и чувствительные периоды.* Относительно продолжительное и интенсивное прохождение ЗБР повышенной чувствительности к воздействиям определенного характера способствует развитию у спортсмена соответствующих морфофункциональных характеристик. Такие участки онтогенеза принято обозначать как «чувствительные периоды». И если в научной литературе обычно эти периоды расплывчато занимают несколько лет, то ЗБР определяют их четко [6]. К сожалению, периоды повышенной чувствительности нередко используют для форсирования

результата у юных спортсменов. Тот факт, что эти периоды развития еще именуют «критическими», не случаен, поскольку они совпадают с ЗБР, в пределах которых происходит сущностная смена механизмов гормонального обеспечения процессов роста и развития. Наибольшей остротой влияния этих процессов отличаются зоны максимального вытяжения тела в длину, то есть ЗБР в 2–3 и 3–4 балла, также 6–7 баллов.

4. *Влияние БВ на возраст достижения пика многолетней спортивной формы.* При прочих равных условиях возраст, в пределах которого создаются благоприятные условия для демонстрации пика достижений, во многом зависит от фенотипа спортсмена. Первые же обследования победителей и призеров юношеского чемпионата Европы по плаванию и сборной страны удивили близким сходством величины балла БВ у контингентов, разных по возрасту и уровню мастерства. Дальнейшие исследования подтвердили, что именно сочетание акселерации полового созревания с особенностями юношеского организма дает преимущество отдельным спортсменам для ранней демонстрации пика своих достижений [8]. Спортсмены, демонстрирующие высокие результаты в юношеском возрасте, чаще имеют преимущество в показателях общих способностей. Те спортсмены, которые демонстрируют высшие достижения в возрасте завершения процессов биологического созревания, отличаются, главным образом, проявлением специфических способностей, более тонкой организацией анализаторных систем и высших функций нервной системы. Представители современной элиты в спорте нередко отличаются конституцией, характерной для ЗБР, в которых создаются выгодные условия для демонстрации высоких достижений («зоны оптимальной биологической зрелости»). Особенности фенотипа таких спортсменов позволяют подходить к пику многолетней спортивной формы позже.

5. *Тип конституции и зоны пика спортивной формы.* В юношеском возрасте в зависимости от типа конституции и специфики избранной специализации заметный рост спортивных достижений может проявляться в разном диапазоне БВ. Анализ возрастных границ ЗБР был проведен у представительниц спортивного плавания при условии наблюдений прохождения ими не менее четырех зон (рис. 2). Кривыми обозначены тренды прохождения ЗБР лучшими представительницами национальной сборной страны. Заметно, что наибольшей вариативностью возраста пубертатного развития отличаются зоны от 3–4 до 6–7 баллов. Число обследованных спортсменок в двух первых зонах показывает, что через год значительная их часть уже прошла путь от первой к третьей зонам. Однако именно особенности прохождения этих зон существенно влияют на дальнейший рост спортивных результатов.

В табл. 2 данные представлены в зависимости от категории спортивной успешности спортсменок. Так,

представительницы специализации способом брасс появились в орбите наблюдений при достижении ЗБР в 3–4, а точнее, оценки БВ в 4<sub>3</sub> балла. Они достигли этой зоны, весьма специфической для женского спорта, в возрасте 12–14 лет. Но в отличие от занимающихся в спортивных школах уровень их соматических и физиологических показателей соответствовал или пре-

вышал нормативные требования для их возраста. Характерно, что в отличие от остального контингента границы возраста достижения зон завершающей, постпубертатной фазы развития у них сохраняют больший размах. Однако в последние годы результаты мирового класса редко видим у спортсменок с БВ в пределах возраста нижних границ.

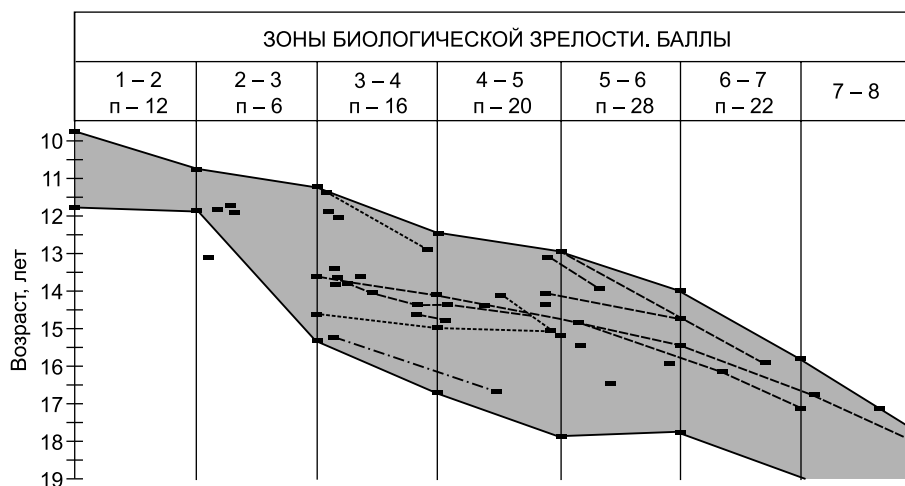


Рис. 2. Границы возраста прохождения спортсменками ЗБР биологической зрелости

Таблица 2

Диапазоны возрастных границ прохождения ЗБР спортсменками разного уровня достижений (лет, мес)

Число набл., чел.	Зоны биологической зрелости, баллы						
	1-2 N=16	2-3 N=8	3-4 N=27	4-5 N=24	5-6 N=41	6-7 N=38	7-8 N=21
1. Учащиеся спортивных школ	9.10–12.11	11.2–12.3	11.8–14.10	12.4–15.4	12.8–15.6	14.8–17.8	16.8–18.2
2. Сборная страны	9.11–11.8	12.0–12.4	11.4–15.6	13.2–15.8	13.6–16.5	16.2–18.10	17.2–22.5
3. Чемпионки в плавании брассом	Нет набл.	Нет набл.	13.4–15.7	13.8–16.6	14.4–17.10	14.8–18.10	17.6–21.5

Спортсменки, специализирующиеся в плавании другими способами, свои потенциальные возможности чаще проявляют в зоне 4–5 баллов, то есть после прохождения зон особой чувствительности к нагрузкам повышенной интенсивности, в частности, сердечно-сосудистой системы. Спортсменки с особым строением тела (большой длиной и значительным дефицитом массы тела), впоследствии достигшие высот в плавании на спине, появлялись в орбите наблюдений даже в возрасте 12–13 лет, причем с оценкой БВ в 2–3 балла. Лишь многолетний опыт и интуиция позволили тренерам представительниц столь деликатной конституции сохранить потенциал к возрасту оптимальной биологической зрелости.

В ЗБР с наибольшей активностью ростовых процессов, сопровождающихся астенизацией и максимальной изменчивостью структур организма, существенно расширяется спектр типологического разнообразия

юных спортсменов. Такое проявление индивидуальных различий в возрасте 12–14 лет в дальнейшем вызывает смену спортсменов, фенотип которых лучше приспособлен к требованиям вида спорта, его отдельных дисциплин. Именно здесь кроется опасность преждевременного выбора узкой специализации, усугубляемая затем форсированием спортивной подготовки. Причем временные преимущества могут быть в равной степени присущи юным спортсменам с разным характером проявления особенностей биологического развития – от выраженной ретардации до ярких форм общей акселерации развития.

В статье мы не затрагиваем такие аспекты влияния, как личностно-психические особенности, специфику деятельности анализаторных систем, свойств нервной системы и т.п. Эти факторы также находятся во взаимосвязи с процессами биологического развития, типом конституции, реализуясь через характер их протекания.

### Практические рекомендации

Сведения о биологическом развитии спортсмена могут быть использованы для: 1) объективной оценки данных тестирования и уровня спортивных достижений; 2) моделирования вероятностной динамики изменения соматических параметров, типа телосложения и соответствующих физиологических показателей; 3) прогнозирования тенденций роста спортивных показателей и влияющих на них критериев спортивной успешности; 4) перспективного планирования и программирования тренировочного процесса на основе знания законов онтогенеза и особенностей ЗБР.

Учет особенностей биологического развития особенно важен при просмотре юных и молодых спортсменов, когда на основании проведенных стартов их включают в список кандидатов для подготовки и участия в ответственных соревнованиях. В меньшей мере это относится к случаям необходимости отбора контингента для участия в соревнованиях, проводимых в ближайшие сроки. Здесь также есть свои нюансы, но при наличии равной конкуренции главным критерием отбора служат интуиция и расчет тренера, ответственного за комплектование команды.

Сам по себе БВ не является критерием отбора. В одном и том же виде спорта с равным успехом могут выступать спортсмены с разным типом биологического развития. Вопрос состоит в адекватности оценки достижений спортсмена в сопоставлении с показателями биологической зрелости, в том числе и относительно его конкурентов и соперников. При определении пригодности спортсмена для решения задач спорта высших достижений помимо других значимых предпосылок в прогнозе перспективности важным является установление тенденций его последующего развития. Именно особенности развития в возрасте постпубертатной фазы позволяют оценить наличие потенциалов роста спортивных результатов.

В качестве конкретного примера приведем одно наблюдение. Однажды автору пришлось присутствовать на тренировочном сборе молодежной команды страны по тяжелой атлетике. Тренеры команды были убеждены, что на предстоящие Олимпийские игры никто из данного состава не попадет. Тренеры же основного состава были особо заинтересованы в поиске перспективной молодежи, способной достойно выступить прежде всего в малых весовых категориях. Действительно, через год в призеры Олимпийских игр в Сеуле вышли два представителя молодежной команды. Еще один спортсмен в течение ряда лет блестяще выступал в составе национальной команды страны. Характерно, что в момент обследования первые два спортсмена уже достигли оптимальной ЗБР (7–8 баллов), тогда как третий того же возраста характеризовался отставанием процессов биологического развития (6–7 баллов). Более того, спортсмены с признаками относительной аксе-

рации полового созревания по типу телосложения полностью отвечали специфике требований вида спорта. Спортсмен с отставанием по темпу полового созревания отличался большей относительной длиной конечностей, что требовало дополнительных усилий для подъема штанги. В дальнейшем при достижении той же ЗБР у него изменились пропорции тела за счет увеличения длины туловища, а существенная прибавка массы тела и силовых возможностей потребовали перехода в другие весовые категории. Именно поэтому БВ во многом является важным критерием для определения правильной стратегии подготовки спортсменов на основе вероятностного прогноза тенденций развития.

*Направления в использовании БВ управляющего характера*

1. Необходимость оценки результатов тестирования или сравнительного сопоставления достижений юных и молодых спортсменов особенно важно при определении кандидатов для подготовки к решению задач предолимпийского цикла. Для решения данной задачи не требуется привлечения особо опытных специалистов. Что касается рутинной работы в спортивной школе, то при знакомстве с методами определения БВ такую информацию может дать медицинский работник. Многие тренеры в своей практической работе также вполне успешно справляются с этой задачей. Что касается самих тестов, то наибольшей зависимостью от БВ отличаются показатели тестирования скоростно-силовых возможностей, специальной (скоростной) выносливости и силы.

2. Ранний прогноз относительно будущих персоналий в качестве потенциальных чемпионов и рекордсменов – дело малонадежное. И поскольку прогноз связан с приемами моделирования вероятностной изменчивости показателей, то он требует уже особых знаний, навыков и опыта работы специалиста-антрополога. Наиболее зыбок прогноз в диапазоне ЗБР с особо сложным взаимодействием механизмов гормонального обеспечения. К ним в первую очередь относятся зоны в диапазоне 2–3, 3–4, а также 6–7 баллов. В видах спорта, предъявляющих особые требования к скоростно-силовым качествам, пик достижений приходится на более поздние сроки. Так, в зоне 7–8 баллов существенно растет сопротивляемость организма к нагрузкам стрессорного характера, происходит физиологическое созревание структур ментально-интеллектуальной сферы и др. К сожалению, численность контингента, находящегося в этой зоне и стремящегося достичь высоких вершин в спорте, ограничена. Одной из причин является снижение интереса спортивных функционеров к спортсменам при проявлении у них относительной стабилизации результатов и появление новых, более молодых конкурентов. Нередко такая стабилизация обусловлена именно использованием средств и методов, не учитывающих особенности биологического развития спортсмена.

### Литература

1. *Бомпа Т.О.* Подготовка юных чемпионов: Программа и тесты от 6 до 18. – М.: Астрель, 2003.
2. *Бахрах И.И., Дорохов Р.Н.* Исследование и оценка биологического возраста детей и подростков. – В кн.: «Детская спортивная медицина». – Гл. 15. – М.: Медицина, 1980. – С. 165–171.
3. *Тимакова Т.С.* Критерии управления многолетней подготовкой квалифицированных спортсменов (циклические виды спорта): Дис. ... д-ра пед. наук. – М.: ВНИИФК, 1998. – 76 с.
4. *Воронцов Р.А.* Периодизация подготовки юных пловцов – программа долгосрочного развития юных спортсменов. // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Плавание-III. Исследования, тренировка, гидрореабилитация». – СПб.: Плавин, 2005. – С. 194–207.
5. *Гримм Ганс.* Основы конституциональной биологии и антропологии. – М.: Медицина, 1967.
6. *Тимакова Т.С.* Подготовка юных пловцов в аспектах онтогенеза: Методическое пособие. – М.: Симилия, 2006. – 131 с.
7. Научно-теоретические и организационно-методические аспекты спортивного отбора перспективных спортсменов: Сб. науч. трудов. – М.: ВНИИФК, 1988. – 186 с.
8. *Тимакова Т.С., Шубабко А.Ф.* Об особенностях формирования механизмов энергообеспечения у юных пловцов // Плавание: Ежегодник. – М.: ФиС, 1985. – С. 27–31.
9. *Тимакова Т.С.* Многолетняя подготовка пловца и ее индивидуализация (биологические основы). – М.: ФиС, 1985. – 144 с.
10. *Тимакова Т.С.* Особенности биологического развития лыжниц высокой квалификации: Сб. науч. трудов по зимним видам спорта. – М.: ФиС, 2006. – С. 157–175.

# СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

## ОСОБЕННОСТИ ПОДДЕРЖАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТОЙКИ У СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ

**Т.Ф. АБРАМОВА, В.В. АРЬКОВ, В.В. ИВАНОВ,  
Т.М. НИКИТИНА, Д. СУПРУН,  
ВНИИФК**

### **Аннотация**

*В работе изучались особенности поддержания позы у спортсменов. Обследованы 40 гребцов в возрасте 16–19 лет и 20 ватерполистов в возрасте 18–20 лет. Обе группы спортсменов отличались сходным средним уровнем общей физической подготовленности. Сопоставление характеристик стабилόμεрии позволило выявить влияние половой принадлежности и специализации. Поддержание ортоградного положения в основной стойке у женщин в меньшей мере зависит от вклада зрительного анализатора с приоритетом влияния проприорецепции; у мужчин, напротив, более значимый вклад зрительного анализатора в поддержание основной стойки. Различия по специализации проявляются независимо от половой принадлежности только по среднему положению во фронтальной плоскости независимо от зрительного контроля. Полученные данные подтверждают влияние особенностей двигательного стереотипа спортсменов определенного вида спорта, уровня подготовленности и пола на функцию поддержания равновесия в основной стойке. Авторы рекомендуют вводить стабилόμεрию в практику комплексного обследования спортсменов.*

### **Abstract**

*In this paper, stability of pose maintenance in athletes was studied. 40 rowers in the age of 16–19 years and 20 water polo players in the age of 18–20 years were tested. Both groups of athletes has a similar average level of the general physical fitness. Comparison of stabilometry characteristics in considered groups of sportsmen has allowed to reveal display of influence of a sex and specialization. Maintenance of orthograde positions in the basic position at women in a smaller measure depends on the contribution of the visual analyzer with a priority of proprioceptive influence. More significant contribution of the visual analyzer to maintenance of the basic rack, on the contrary, is found out in men. Distinctions on specialization are shown irrespective of a sex only on average position in a front plane irrespective of the visual control. The received data confirm influence of features of an impellent stereotype of sportsmen of the certain kind of sports, a level of fitness and a floor on function of maintenance of balance in the basic rack. Authors recommend to enter stabilometry into practice of complex testing of sportsmen.*

**Ключевые слова:** спортсмены, стабилόμεрия, тестирование.

Деятельность человека в значительной степени определяется способностью эффективно удерживать определенные статодинамические позы. Рациональные движения и позы определяют результат деятельности человека, и поэтому регуляция позы тела человека является предметом исследований и экспериментов на протяжении многих десятилетий и даже веков. Еще в середине XIX в. немецкий врач Ромберг установил, что координация вертикального положения тела

при стоянии является индикатором функционального состояния организма человека, уровня его здоровья. Данные многочисленных клинических исследований позволили установить, что прямостояние – это врожденный рефлекс и установка тела. Однако наряду с условно-рефлекторными предпосылками реализации функции равновесия тела человеку необходима постоянная тренировка (с самого рождения) органов и систем, обеспечивающих устойчивость тела. Известно, что

дети, выросшие среди животных, с трудом принимают ортоградное положение; люди, длительное время проводившие в горизонтальном положении, заново учатся стоять и ходить. Степень устойчивости человека в вертикальном положении во многом определяется не только состоянием здоровья, но и тренированностью [6]. С позиции теории функциональных систем П.К. Анохина можно говорить о существовании функциональной системы поддержания равновесия, где положение центра тяжести тела в пространстве представляется константной величиной, пределы варьирования которой строго лимитированы [1]. Проприоцептивная, зрительная и вестибулярная афферентация выполняющая контролирующие функции, реализующуюся посредством изменения тонуса постуральных мышц, что и обеспечивает поддержание определенного положения тела, в частности основной стойки [4]. Профессиональная деятельность человека, связанная с физической нагрузкой, выполнением сложнокоординированных, акцентированных и асимметричных специфических стереотипных движений, приводит не только к совершенствованию приобретенных навыков, но и к изменению стратегии поддержания вертикального положения тела, что особенно ярко проявляется в спорте высших достижений [3, 5].

Изучение биомеханики поддержания равновесия тела вышло на современный уровень с разработкой *методики стабиллографии*, позволившей с большой точностью исследовать статодинамическую устойчивость тела человека и системы тел. Для объективного измерения и оценки устойчивости тела человека разрабатывались и применялись различные методы: кефалография, базометрия, сейсмотремография, позициография, ихнография, статодинамография и др. Значительное влияние на развитие новых знаний о регуляции позы тела человека и построении современной методологии исследований статодинамической устойчивости оказала разработка в конце 40-х годов XX в. в Центральном научно-исследовательском институте протезирования и протезостроения (Москва) научного прибора – *стабиллографа* – тензометрической платформы, позволяющей с большой точностью определять амплитуду и частоту колебаний тела человека, стоящего на протезе, с тем чтобы вносить улучшения в конструкцию протеза.

Методика стабиллографии, играя важную роль в протезостроении, клинике и физиологии труда, приобрела актуальное значение в измерении и оценке статодинамической устойчивости в видах спорта, где умение сохранять равновесие определяет спортивный результат: спортивная и художественная гимнастика, фигурное катание на коньках, биатлон и стрельба, акробатика, прыжки в воду и прыжки на батуте, фристайл, борьба и др. При всей сложности комплекса аппаратуры, используемой в методике стабиллографии, спортсмен во время измерений не обременяется креплением датчиков к биоэлементам тела, ему лишь необходимо встать на стабиллографическую платформу

и выполнить тест на равновесие (проба Ромберга, проба Бирюк и др.) либо контрольное упражнение (например, стойка на руках или поворот на  $360^\circ$  в стойке на одной ноге и др.) [6]. Методика стабиллографии в спорте наряду с биомеханической оценкой устойчивости в последнее время используется при изучении функционального состояния организма, оценке уровня переносимости тренировочных и соревновательных нагрузок по показателям координации вертикального положения тела, при профориентации и профотборе в команды и др.

Цель настоящего исследования – выявление особенностей поддержания равновесия в основной стойке у спортсменов различных видов спорта с дифференцированной значимостью функции равновесия в обеспечении основного двигательного стереотипа.

### Материалы и методы

В рамках комплексной оценки функциональной подготовленности спортсменов на предсоревновательном этапе годичного цикла были обследованы 40 гребцов в возрасте 16–19 лет (23 юноши и 17 девушек) и 20 ватерполистов в возрасте 18–20 лет (мужчины).

Программа обследования включала:

– морфологическое тестирование с определением тотальных размеров тела, широтных размеров плеч и таза, продольных размеров руки и ноги, асимметрии парных точек поясов верхних (плечевая) и нижних (передневерхнеподвздошная) конечностей, обхватных размеров конечностей и кожно-жировых складок с последующим расчетом мышечного и жирового компонентов (Я. Матейка, 1921);

– изокинетическое тестирование силы на угловых скоростях 60, 180,  $300^\circ$  в секунду с использованием универсального динамометра Biodex; в движениях: сгибание (подколенные мышцы) / разгибание (четырехглавая мышца бедра) в коленном суставе, сгибание (бицепс) / разгибание (трицепс плеча) в локтевом суставе для обеих рук и ног; рассматриваются мощность, среднее ускорение и пиковый вращающий момент относительно веса тела (ПВМ / ВТ) сгибателей (сг.) и разгибателей (разг.) ног (Н) и рук (Р) ориентированно к угловой скорости;

– функциональное тестирование с определением анаэробной работоспособности в максимальном анаэробном велоэргометрическом 30-секундном тесте (Wingate) общей работоспособности, аэробной производительности в ступенчатом тесте «до отказа» на тредбане (V АнП, МПК);

– стабиллометрическое тестирование на диагностическом комплексе «МБН Стабиллометрия». Спортсмены устанавливались на платформу босиком, стопы располагались параллельно друг другу (американская установка), симметрично относительно центра платформы на расстоянии клинической базы друг от друга. Американский вариант имеет свои преимущества по сравнению с европейским (пятки вместе, носки разведены на угол в  $30^\circ$ ). При этом положении стоп опор-

но-двигательная система чувствительнее реагирует на различные функциональные асимметрии во фронтальной плоскости [2, 6]. Исследование проводилось с открытыми и с закрытыми глазами (для исключения корректирующего влияния зрительного анализатора). Регистрировались следующие стабилметрические показатели: скорость перемещения общего центра давления (ОЦД), площадь статокинезиограммы, среднее положение ОЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях.

### Результаты и обсуждение

Результаты исследования показали, что обследованные группы спортсменов отличались сходным средним уровнем общей физической подготовленности, что проявляется в величинах мышечного и жирового компонентов, уровне развития изометрической силы ног и рук, мощности показателей аэробной и анаэробной производительности при явном проявлении полового диморфизма (уровень показателей подготовленности у женщин ниже, чем у мужчин). Различия, напротив, касаются показателей, отражающих выраженное соответствие виду деятельности: особенности телосложения (тотальные размеры тела, специфичная значимость продольных и поперечных размеров конечностей, асимметрия поясов конечностей), дифференцированная значимость изокинетической силы сгибателей и разгибателей рук и ног на разных угловых скоростях, особенности статокинетической устойчивости.

Сопоставление характеристик стабилметрии (табл. 1) в рассматриваемых группах спортсменов позволило выявить проявление влияния половой принадлежности и специализации.

Половые различия в рамках гребли академической определяются тем, что у женщин относительно мужчин достоверно более низкая скорость ОЦД (при наличии и отсутствии зрительного анализатора), более высокая величина размаха колебаний ОЦД в сагиттальной плоскости при контроле зрительной системы. Достоверные различия дополняются тенденциями, в частности у женщин более выражена левопередняя ориентация ОЦД при наличии зрительного анализатора; более низкая площадь статокинезиограммы в условиях отсутствия зрительного анализатора. Как видно, поддержание ортоградного положения в основной стойке у женщин в меньшей мере зависит от вклада зрительного анализатора с приоритетом влияния проприорецепции, что определяется минимальными сдвигами стабилметрических показателей при переходе от позиции «открытые глаза» к позиции «закрытые глаза». У мужчин, напротив, при отсутствии зрительного контроля значительно возрастают площадь статокинезиограммы и среднеквадратическое отклонение положения ОЦД, демонстрируя более значимый вклад зрительного анализатора на функцию поддержания основной стойки. Данные различия в таком физически тяжелом виде спорта с неспецифичным для человека способом перемещения тела в пространстве,

как академическая гребля, могут объясняться направленным и (или) «естественным» (по результату) отбором женщин (лиц с меньшим по половому признаку физическим потенциалом) с более высоким врожденным уровнем проприорецепции, компенсирующим функциональный дефицит. Кроме того, это может быть отголоском более раннего взросления женщин и при равном стаже занятий более сформированной функциональной системы поддержания ортоградности.

Различия по специализации (табл. 1) проявляются независимо от половой принадлежности достоверно только по среднему положению во фронтальной плоскости независимо от зрительного контроля (более левое – для гребли, близкое к нулевой отметке – для водного поло). Тенденция к дифференциации отмечается также по большей площади статокинезиограммы при контроле зрения у гребцов относительно ватерполистов, по величине и характеру отклонений положения ОЦД (более высокие в сагиттальной плоскости и более низкие – во фронтальной при отсутствии зрительного контроля у ватерполистов). Другими словами, выявленные различия определяются локальными элементами стратегии поддержания вертикального положения в основной стойке. Это является прямым следствием развития специфического баланса мышц конечностей, а значит, и туловища (агонистов, антагонистов, парных), в совокупности формирующих различный вклад тазобедренных и голеностопных суставов и обеспечивающих в конечном итоге устойчивость во фронтальных и сагиттальных плоскостях соответственно [4, 6].

Специфические особенности проявляются и в структуре взаимосвязей признаков стабилметрии и показателей функциональной подготовленности в зависимости от половых и видовых различий (табл. 2, 3).

Сопоставление взаимосвязей заинтересованных показателей по половому признаку выявило определенные различия (табл. 2). Так, основные характеристики стабилметрии у женщин в условиях зрительного контроля обеспечиваются общей функциональной подготовленностью, в том числе и уровнем развития лактацидной и аэробной систем энергообеспечения, изокинетической силой разгибателей рук на низкой и средней угловых скоростях независимо от симметрии поясов конечностей. У мужчин – в поддержании равновесия при наличии зрительного анализатора участвуют в большей мере показатели изокинетической силы сгибателей силы ног на всех угловых скоростях и общая мощность обеих ног; при отсутствии влияния зрительного анализатора – в большей мере сила разгибателей рук (абсолютной и относительной – на низкой скорости и относительной – на средней скорости); при этом устойчивость положения ОЦД определяется в том числе и асимметрией поясов конечностей (сформированный баланс парных мышц туловища).

Сравнительный анализ взаимосвязей показателей стабилметрии с характеристиками подготовленности

Таблица 1

## Стабилометрические характеристики спортсменов различной специализации и пола

	Академическая гребля				Водное поло, мужчины (3)		Т-критерий Стьюдента		
	женщины (1)		мужчины (2)		$\bar{X}$	$\sigma$	(1-2)	(1-3)	(2-3)
	$\bar{X}$	$\Sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$					
<b>Зрительный контроль (открытые глаза)</b>									
Скорость ОЦД (мм/с)	<b>8,0</b>	1,80	<b>9,6</b>	2,40	<b>9,7</b>	2,33		-2,5	
Площадь стадокинезиограммы (мм <sup>2</sup> )	<b>121,8</b>	66,61	<b>121,1</b>	64,00	<b>95,0</b>	54,88			
Среднее положение ОЦД во фронтальной плоскости (мм)	<b>-10,3</b>	8,61	<b>-7,3</b>	7,86	<b>-3,8</b>	11,44			
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости (мм)	<b>103,9</b>	19,49	<b>100,4</b>	23,12	<b>104,6</b>	15,53			
Среднеквадратическое отклонение ОЦД во фронтальной плоскости (мм)	<b>7,2</b>	4,05	<b>8,8</b>	7,28	<b>7,1</b>	3,8			
Среднеквадратическое отклонение ОЦД в сагиттальной плоскости (мм)	<b>25,8</b>	20,83	<b>16,2</b>	7,82	<b>16,7</b>	10,8	2,04		
<b>Без зрительного контроля (закрытые глаза)</b>									
Скорость ОЦД (мм/с)	<b>10,9</b>	3,16	<b>13,6</b>	4,14	<b>14,3</b>	4,18	-2,3	-2,8	
Площадь стадокинезиограммы (мм <sup>2</sup> )	<b>140,5</b>	93,88	<b>183,2</b>	109,79	<b>180,1</b>	118,8			
Среднее положение ОЦД во фронтальной плоскости	<b>-10,7</b>	9,23	<b>-10,7</b>	9,63	<b>-2,7</b>	13,0		-2,11	-2,31
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости	<b>105,7</b>	19,19	<b>101,7</b>	20,28	<b>102,9</b>	17,5			
Среднеквадратическое отклонение ОЦД во фронтальной плоскости	<b>10,1</b>	8,43	<b>11,5</b>	6,90	<b>10,0</b>	6,9			
Среднеквадратическое отклонение ОЦД в сагиттальной плоскости	<b>24,9</b>	18,90	<b>27,6</b>	19,79	<b>33,2</b>	20,8			

Таблица 2

## Взаимосвязь стабилометрических характеристик и показателей функциональной подготовленности с учетом пола

	Академическая гребля, мужчины		Академическая гребля, женщины	
	Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза
Скорость ОЦД	ЧСС восст. 69 Н., ПВМ/ВТ 60° раз. 55	Ширина таза 54 Длина Р. 51	Wingate, La 69 V АНП 62	Wingate, La 71 V АНП 68
Площадь стадокинезиограммы	Масса тела 47 МПК (мл/кг), 50 Н., ПВМ 60° сг. л. 47 Н., ср. время уск. 55 Н., ПВМ/ВТ 180° сг. 58 Н., ПВМ/ВТ 300° сг. 52 Н., мощ. 60 гр/с лев. 52 Н., мощ. 60 гр/с пр. 49	Длина тела 54 Шир. плеч/дл. тела 49 Р., ПВМ 60° раз. 59 Р., ПВМ/ВТ 180° раз. 52	Р., ПВМ 60° раз. 62 Р., ПВМ/ВТ 60° раз. 66 Р., ПВМ/ВТ 180° раз. 67 Р., ПВМ/ВТ 180° сг. 58 Н., ПВМ/ВТ 60° сг. 63	Wingate, La 58
Среднее положение ОЦД во фронтальной плоскости	Р., ПВМ/ВТ 180° раз. 53 Н., мощ. 60 гр/с пр. 53	Жировая масса, кг 59 Жировая масса, % 58 Wingate, отн. пик. мощн. 57 V ПАНО .57 Р., ПВМ/ВТ 180° раз. 67 Р., ПВМ/ВТ 300° раз. 57		
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости	Р., мощ. 60–62 Н., ПВМ 60° раз. п. 60	Асим. плеч. точки 59 Р., ПВМ 60° раз. 56 Р., мощ. 60–58		Длина тела 60 Мышечная масса, % 68
Отклонение ОЦД во фронтальной плоскости	Н., ср. время уск. 54 Н., ПВМ/ВТ 300° сг. 52 Н., мощ. 60 гр/с пр. 48	Р., ПВМ 60° раз. 53 Р., ПВМ/ВТ 60° раз. 48		Длина тела 69 Масса тела 72 Мышеч. масса, кг 61 Мышеч. масса, % 80 Жировая масса, кг 63 Шир. плеч/дл. тела 58 Р., ПВМ 60° раз. 58
Отклонение ОЦД в сагиттальной плоскости	Ас. пер-верх-ост.т. 47 Н., ПВМ 60° раз. л. 57 Н., ПВМ/ВТ 180° сг. 49 Н., мощ. 60 гр/с лев. 56	Асим. плеч. точки 58 Р., ПВМ 60° раз. 64 Р., ПВМ/ВТ 60° раз. 54 Р., ПВМ/ВТ 180° раз. 47	Wingate, La 58	Р., ПВМ/ВТ 300° сг. 59 Н., ПВМ/ВТ 60° раз. 62

Таблица 3

**Взаимосвязь стабилметрических характеристик и показателей функциональной подготовленности с учетом специализации**

	Академическая гребля, мужчины		Водное поло, мужчины	
	Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза
Скорость ОЦД	ЧСС восст. 69 Н., ПВМ/ВТ 60° раз. 55	Ширина таза 54 Длина Р. 51	Н., ПВМ 60° сг. п. 54 Н., ПВМ 60° сг. л. 57	Н., ПВМ 60° сг. п. 49 Н., ПВМ 60° сг. л. 57
Площадь статокинезиограммы	Масса тела 47 МПК (мл/кг), 50 Н., ПВМ 60° сг. л. 47 Н., ср. время уск. 55 Н., ПВМ/ВТ 180° сг. 58 Н., ПВМ/ВТ 300° сг. 52 Н., мощ. 60 гр/с лев. 52 Н., мощ. 60 гр/с пр. 49	Длина тела 54 Шир. плеч/дл. тела 49 Р., ПВМ 60° раз. 59 Р., ПВМ/ВТ 180° раз. 52	Жировая масса, кг 54 Жировая масса, % 52 Р. л., ср. вр. уск. 49	Н., ПВМ 60° сг. л. 50
Среднее положение ОЦД во фронтальной плоскости	Р., ПВМ/ВТ 180° раз. 53 Н., мощ. 60 гр/с пр. 53	Жировая масса, кг 59 Жировая масса, % 58 Wingate, отн. пик. мощн. 57 V ПАНО 57 Р., ПВМ/ВТ 180° раз. 67 Р., ПВМ/ВТ 300° раз. 57	Р. п., ПВМ 60° сг. 48 Р.п., ПВМ/ВТ 180° сг. 49 Р. л., ПВМ 60° сг. 52 Р.л., ПВМ/ВТ 300° сг. 47 Н., ср. вр. уск. 59	Асим. плеч. точки -54 Р.п., ПВМ 60° сг. 56 Р.л., ср. вр. уск. 56 Р.л., ПВМ/ВТ 300° сг. 52 Н., ПВМ 60° раз. 48 Н., ПВМ 60° сг. 51 Н., ср. вр. уск. 9
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости	Р., мощ. 60 – 62 Н., ПВМ 60° раз. п. 60	Асим. плеч. точки 59 Р., ПВМ 60° раз. 56 Р., мощ. 60–58	Жировая масса, кг 50 Жировая масса, % 60 Р.п., ПВМ/ВТ 180° сг. 47	
Отклонение ОЦД во фронтальной плоскости	Н., ср. время уск. 54 Н., ПВМ/ВТ 300° сг. 52 Н., мощ. 60 гр/с пр. 48	Р., ПВМ 60° раз. 53 Р., ПВМ/ВТ 60° раз. 48	Р.л., ПВМ 60° раз. 48 Н., ПВМ 60° раз. л. 58 Н., ПВМ/ВТ 300° раз. 48	Н., ПВМ/ВТ 300° раз. 55 Н., ПВМ/ВТ 300° сг. 57
Отклонение ОЦД в сагиттальной плоскости	Ас. пер-верх-ост. т. 47 Н., ПВМ 60° раз. л. 57 Н., ПВМ/ВТ 180° сг. 49 Н., мощ. 60 гр/с лев. 56	Асим. плеч. точки 58 Р., ПВМ 60° раз. 64 Р., ПВМ/ВТ 60° раз. 54 Р., ПВМ/ВТ 180° раз. 47	Масса тела, кг 0,61 Мышеч. масса, кг 0,61 Жировая масса, кг 58 Жировая масса, % 48 Н., ПВМ/ВТ 300° раз. 49 Н., ПВМ/ВТ 300° сг. 82	Р. п. ПВМ/ВТ 180° сг. 47 Н., ПВМ 60° раз. 58 Н., ПВМ/ВТ 300° сг. 55

у мужчин – спортсменов различных специализаций выявил существенные общие и специфические аспекты. Общие касаются равной значимости уровня общей функциональной подготовленности в обеспечении функции поддержания основной стойки при наличии зрительного контроля у мужчин-спортсменов независимо от специализации и однонаправленными изменениями в механизмах поддержания ортоградности при элиминации зрительного контроля. Специфические аспекты проявляются в различном вкладе силовых возможностей мышц верхних и нижних конечностей в обеспечении вертикального положения в зависимости от влияния зрительного компонента. При открытых глазах у гребцов проявляется приоритетное влияние силовой подготовленности ног при минимальном вкладе силы рук (15 и 2 связи соответственно); у ватерполистов – равное участие силовых возможностей верхних и нижних конечностей (7 и 6 связей). При закрытых глазах (полный приоритет проприоцепции) – у гребцов зеркальное изменение доли вклада силы рук и ног с превалированием рук (11 и 0 связей соответственно); у ватерполистов, напротив, при отсутствии зрительного контроля главная роль пе-

реходит к силе ног при снижении влияния силы рук (10 и 4 связи соответственно).

Гребцы при отсутствии зрительного контроля в поддержании равновесия в основной стойке задействуют мышцы верхних конечностей, что может говорить об изменении системы контроля позы в новых условиях. При открытых глазах поза поддерживается наиболее развитыми мышцами, а в отсутствие зрительного контроля основная роль в поддержании равновесия переходит к мышцам плечевого пояса, которые определяют положение туловища в данных условиях.

У ватерполистов мышцы ног не вносят столь значимый вклад в поддержание вертикального положения, что, возможно, связано с иным характером нагрузок в процессе тренировок (занятия в воде, где сила гравитации действует несколько иначе) и изменением значимости проприоцептивной афферентации от суставов, связок и мышц конечностей при сохранении заданной позы. Приоритетное значение мышц ног при исключении зрительного контроля, а также уменьшение колебаний во фронтальной плоскости может говорить о том, что ватерполисты «полагаются» в большей степени на проприоцептивные сигналы от суставов

нижних конечностей. Если в гребле мышцы ног работают строго в заданном циклическом режиме, то в водном поло объем и разнообразие движений в суставах нижних конечностей намного выше. Следовательно, в тренировочном процессе происходит большая афферентная стимуляция структур центральной нервной системы (сомато-сенсорных проекционных зон коры головного мозга, ассоциированных с нижними конечностями), что выражается в большем значении мышц, связок и суставов нижних конечностей в поддержании вертикального положения у спортсменов данного вида.

Полученные данные подтверждают влияние особенностей двигательного стереотипа спортсменов определенного вида спорта, уровня подготовленности и пола

на функцию поддержания равновесия в основной стойке, выделяя общие и специфические особенности реализации функции поддержания баланса. Представляется, что показатели стабилотрии, введенные в практику текущих обследований спортсменов, могут быть рассмотрены как показатели общей и специальной подготовленности [6, 7], что требует дальнейшей разработки, масштабных комплексных исследований, касающихся как представлений о вариативности показателей среди спортсменов широкого спектра спортивных специализаций, так и определения роли стабилотрических показателей в функциональной системе подготовленности спортсмена на различных этапах сезона с учетом специализации.

### Литература

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М., 1975.
2. Батышева Т.Т., Скворцов Д.В., Труханов А.И. Современные технологии диагностики и реабилитации в неврологии и ортопедии. – М.: Медика, 2005. – 256 с.
3. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. – М., 1988.
4. Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. Регуляция позы человека. – М.: Наука, 1965. – 256 с.
5. Лебедев В.М. Проявление симметрии – асимметрии в некоторых функциях организма спортсмена // Теор. и практ. физ. культуры. – 1970. – № 10. – С. 23–26.
6. Мистулова Т.Е. Методика стабилографии. – Киев: НИИФКИС, 2004.
7. Скворцов Д.В. Клинический анализ движений: Стабилотрия. – М.: АОЗТ «Антидор», 2000. – 192 с.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ С УСПЕШНОСТЬЮ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭЛИТНЫХ ГРЕБЦОВ

**И.И. АХМЕТОВ,**  
**ВНИИФК;**  
**Д.В. РЕБРИКОВ,**  
**ЗАО «НПФ ДНК-ТЕХНОЛОГИЯ»**

### Аннотация

Цель исследования заключалась в изучении взаимосвязи полиморфизмов генов ACE, ACTN3 и BDKRB2 с успешностью соревновательной деятельности элитных гребцов-байдарочников и каноистов. Генотипирование осуществляли с помощью стандартной полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ПЦР в реальном времени. Успешность соревновательной деятельности гребцов ( $n = 30$ ) определяли по их времени прохождения дистанций на чемпионате России по гребле на байдарках и каноэ (Москва, 2–6 июля 2008 г.). Выявлена ассоциация ACE DD, BDKRB2 -9/-9 и ACTN3 RR/RX генотипов с наилучшими результатами у мужчин-гребцов, выступающих в классах К-2 1000 м, К-4 1000 м и С-2 500 м соответственно.

### Abstract

The aim of the study was to investigate interrelation between ACE, ACTN3 and BDKRB2 gene polymorphisms and success in competition of elite kayakers and canoeists. Genotyping was performed by real-time PCR. The success in competition of kayakers and canoeists ( $n = 30$ ) was determined by measurement of their rowing time in the Russian Kayak and Canoe Championship (Moscow, July 2–6, 2008). We found that ACE DD, BDKRB2 -9/-9 and ACTN3 RR/RX genotypes were associated with better results in athletes, participating in K-2 1000 m, K-4 1000 m and C-2 500 m boat classes respectively.

**Ключевые слова:** полиморфизм генов, гребля на байдарках и каноэ.

### Введение

Наследственная обусловленность спортивной одаренности несомненна. В настоящее время признано аксиомой, что высоких спортивных результатов может достичь лишь талантливый человек, обладающий определенным комплексом генетических предпосылок к данной деятельности.

Согласно современным представлениям молекулярной генетики спорта, считается, что индивидуальные различия в степени развития тех или иных физических и психических качеств человека во многом обусловлены ДНК-полиморфизмами, которых насчитывается несколько миллионов. ДНК-полиморфизмы – это переменные участки в последовательности ДНК, ко-

торые встречаются в популяции с частотой не менее 1% и в подавляющем большинстве случаев обладают нейтральным эффектом. Существуют также полиморфизмы, способные повлиять на степень экспрессии генов, активность функциональных продуктов (белков, РНК) и структуру белков. Именно эти наименее представленные типы полиморфизмов являются предметом ассоциативных исследований спортивных генетиков. Однонуклеотидные полиморфизмы – наиболее частая причина существования нескольких вариантов одного гена (аллелей), на их долю приходится подавляющее большинство вариаций в геноме человека. К полиморфизмам также относятся инсерции/делеции (вставки/выпадения) нескольких пар нуклеотидов, сегментальные дубликации и повторы.

### Описание основных функций белковых продуктов генов ACE, ACTN3, BDKRB2 и характеристика их полиморфизмов

Ген; функция кодируемого им белка	Взаимосвязь аллелей генов с различными фенотипами
ACE; образование ангиотензина-II, активация синтеза альдостерона, распад брадикинина	I, преобладание медленных мышечных волокон, предрасположенность к развитию выносливости; D, повышенный сосудистый тонус, преобладание быстрых мышечных волокон, предрасположенность к артериальной гипертензии, гипертрофии миокарда и к развитию скоростно-силовых качеств [4, 5]
ACTN3; стабилизация сократительного аппарата быстрых мышечных волокон	R, наличие белка альфа-актинина-3 в быстрых мышечных волокнах, предрасположенность к развитию скоростно-силовых качеств; X, отсутствие белка альфа-актинина-3 в гомозиготном состоянии (генотип XX), ограничение скоростно-силового потенциала [3, 8]
BDKRB2; опосредует сосудорасширяющее действие брадикинина	-9, высокая транскрипционная активность гена, предрасположенность к эффективному мышечному сокращению и развитию выносливости; +9, предрасположенность к артериальной гипертензии и гипертрофии миокарда [1, 2, 6, 7]

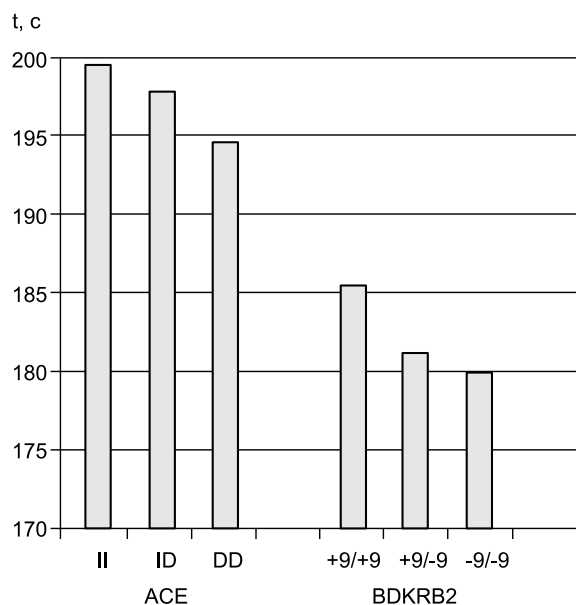
К одним из первых генетических маркеров, исследованных на предмет ассоциации с физическими качествами, следует отнести инсерционно-делеционный полиморфизм гена ангиотензинпревращающего фермента (*ACE* I/D), нонсенс-мутацию в гене альфа-актина-3 (*ACTN3* R577X) и инсерционно-делеционный полиморфизм гена рецептора брадикинина 2-го типа (*BDKRB2* +9/-9). В таблице представлены основные функции белковых продуктов вышеуказанных генов и аллельные характеристики.

Цель настоящего исследования заключалась в изучении взаимосвязи полиморфизмов генов *ACE*, *ACTN3* и *BDKRB2* с успешностью соревновательной деятельности элитных гребцов-байдарочников и каноистов.

### Методика

30 спортсменов (мужчины – 15 МСМК и 8 ЗМС; женщины – 7 МСМК), специализирующихся в гребле на байдарках (n=20) и каноэ (n=10; мужчины), подписали информированное согласие на участие в генетическом обследовании. Успешность соревновательной деятельности гребцов определяли по их времени прохождения дистанций (финальные заплывы) с использованием лодок различных классов (К-1 500 м, К-1 1000 м, К-2 500 м, К-2 1000 м, К-4 500 м, К-4 1000 м; С-1 500 м, С-1 1000 м, С-2 500 м, С-2 1000 м) на чемпионате России по гребле на байдарках и каноэ, прошедшем 2–6 июля 2008 г. в Москве (технические результаты доступны на официальном сайте Всероссийской федерации гребли на байдарках и каноэ – <http://www.kayak-canoe.ru>).

**Анализ полиморфизма генов.** Образцы ДНК испытуемых выделяли из венозной крови. Полиморфизмы генов *ACE*, *ACTN3* и *BDKRB2* определяли с помощью стандартной полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ПЦР в реальном времени.



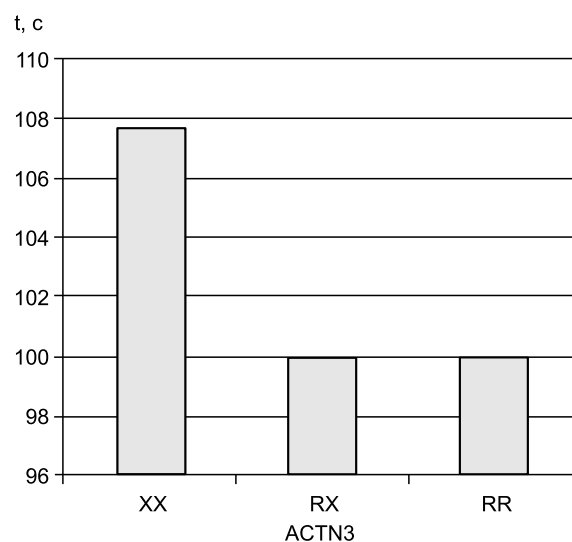
Время (t, с) прохождения соревновательных дистанций байдарочниками (классы К-2 1000 м и К-4 1000 м) и каноистами (С-2 500 м) в зависимости от генотипов по *ACE*, *BDKRB2* и *ACTN3*

Статистическая обработка данных была выполнена с применением компьютерной программы «GraphPad InStat». Определяли: средние значения (*M*) и стандартную ошибку среднего ( $\pm$ SEM). Сравнение групп по количественному признаку проводили с помощью дисперсионного анализа (ANOVA). При проведении корреляционного анализа использовали критерий Спирмена. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

Полученные данные по распределению частот генотипов и аллелей изучаемых генов у спортсменов значимо не отличались от популяционных данных [2, 3, 5].

Обнаружение значимых различий в технических результатах соревнований между гребцами разного пола, несмотря на выступление в одинаковых классах лодок, обусловило проведение отдельного анализа взаимосвязи генотипов с фенотипическими данными. Ассоциация генотипов с результатами соревнований была обнаружена только в группах мужчин. Так, гребцы-байдарочники с *ACE* DD генотипом (генотип «спринтера») показали наилучшие результаты в классе К-2 1000 м (DD: 195 $\pm$ 0 с, ID: 198 с, II: 200 с;  $r = 0,99$ ,  $p = 0,0004$  (критерий Спирмена)). Кроме того, в классе К-4 1000 м быстрее остальных проплыли носители *BDKRB2* -9/-9 генотипа (генотип, благоприятствующий проявлению эффективного мышечного сокращения) (-9/-9: 180,4 $\pm$ 0,8 с, +9/-9: 181,4 $\pm$ 1,1 с, +9/+9: 185,7 $\pm$ 0,7 с;  $p = 0,034$  (ANOVA)) (см. рисунок). Наличие мутантного генотипа XX по гену *ACTN3* (приводит к отсутствию белка альфа-актина-3 в быстрых мышечных волокнах) ассоциировалось с существенным снижением скорости прохождения дистанции каноистов, выступавших в классе С-2 500 м (XX: 108,3 $\pm$ 0,5 с, RX: 100,7 $\pm$ 0,1 с, RR: 100,7 $\pm$ 0,1 с;  $p = 0,0004$  (ANOVA)).



Полученные результаты согласуются с ранее опубликованными данными. В частности, на примере российских и британских спортсменов было показано, что частота *ACE* D аллеля (аллель, ассоциированный с высоким содержанием ангиотензина II – вазоконстриктора и фактора роста) превалирует в группе спринтеров по сравнению с контролем [4, 5]. Гребля на байдарках и каноэ с прохождением дистанций 200–1000 м представляет собой вид спорта с преимущественным проявлением быстроты и силовой выносливости. На этом основании гребцов-байдарочников и каноистов можно классифицировать в большей степени как спринтеров и средневики. В нашем исследовании гребцы с *ACE* DD генотипом были быстрее носителей ID и II генотипов на 3 и 5 с соответственно. Кроме того, наличие *BDKRB2* –9/–9 генотипа также давало преимущество гребцам-байдарочникам в заплыве на 1000 м. Этот генотип характеризуется как оптимальный для адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам

[1] и ассоциируется с проявлением эффективного мышечного сокращения и выносливости [6, 7]. И, наконец, многочисленные исследования свидетельствуют о том, что отсутствие альфа-актинина-3 (при наличии двух мутантных (XX) копий гена *ACTN3*) в быстрых мышечных волокнах является лимитирующим фактором в развитии быстроты и силы [3, 8]. В нашем исследовании это было убедительно показано: каноисты с *ACTN3* XX генотипом приходили к финишу на 7–8 с позже, чем носители RX и RR генотипов. Все вышесказанное указывает на то, что оптимальными генотипами для успешных занятий греблей на байдарках и каноэ являются *ACE* DD/ID, *ACTN3* RR/RX и *BDKRB2* –9/–9, +9/–9 генотипы.

Таким образом, полиморфизмы генов *ACE*, *ACTN3* и *BDKRB2* ассоциируются с успешностью соревновательной деятельности у спортсменов, занимающихся греблей на байдарках и каноэ.

### Литература

1. Brull D., Dhamrait S., Myerson S., Erdmann J., Woods D., World M., Pennell D., Humphries S., Regitz-Zagrosek V., Montgomery H. Bradykinin B2BKR receptor polymorphism and left-ventricular growth response // *Lancet*. – 2001. – V. 358 (9288). – P. 1155–6.
2. Dhamrait S.S., Payne J.R., Li P., Jones A., Toor I.S., Cooper J.A., Hawe E., Palmen J.M., Wootton P.T., Miller G.J., Humphries S.E., Montgomery H.E. Variation in bradykinin receptor genes increases the cardiovascular risk associated with hypertension // *Eur. Heart J.* – 2003. – V. 24 (18). – P. 1672–80.
3. Druzhevskaya A.M., Ahmetov I.I., Astratenkova I.V., Rogozkin V.A. Association of the *ACTN3* polymorphism with power athlete status in Russians // *Eur. J. Appl. Physiol.* – 2008. – V. 103 (6). – P. 631–634.
4. Myerson S., Hemingway H., Budgett R., Martin J., Humphries S., Montgomery H. Human angiotensin I-converting enzyme gene and endurance performance // *J. Appl. Physiol.* – 1999. – V. 87. – P. 1313–1316.
5. Nazarov I.B., Woods D.R., Montgomery H.E., Shneider O.V., Kazakov V.I., Tomilin N.V., Rogozkin V.A. The angiotensin converting enzyme I/D polymorphism in Russian athletes // *Eur. J. Hum. Genet.* – 2001. – V. 9. – P. 797–801.
6. Saunders C.J., Xenophontos S.L., Cariolou M.A., Anastasiades L.C., Noakes T.D., Collins M. The bradykinin beta 2 receptor (*BDKRB2*) and endothelial nitric oxide synthase 3 (*NOS3*) genes and endurance performance during Ironman Triathlons // *Hum. Mol. Genet.* – 2006. – V. 15 (6). – P. 979–87.
7. Williams A.G., Dhamrait S.S., Wootton P.T., Day S.H., Hawe E., Payne J.R., Myerson S.G., World M., Budgett R., Humphries S.E., Montgomery H.E. Bradykinin receptor gene variant and human physical performance // *J. Appl. Physiol.* – 2004. – V. 96 (3). – P. 938–42.
8. Yang N., MacArthur D.G., Gulbin J.P., Hahn A.G., Beggs A.H., Eastal S., North K. *ACTN3* genotype is associated with human elite athletic performance // *Am. J. Hum. Genet.* – 2003. – V. 73 (3). – P. 627–31.

## МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ОЛИМПИЙСКИМ ИГРАМ СОВРЕМЕННОСТИ

**Ф.А. ИОРДАНСКАЯ,  
ВНИИФК**

### *Аннотация*

*Работа посвящена концепции формирования и программно-диагностического обеспечения мониторинга функциональной подготовленности спортсменов. Анализ 956 исследованных спортсменов выявил факторы, определяющие уровень функциональной подготовленности. Показана роль и необходимость решения научно-прикладных задач в зависимости от места и условий проведения Олимпийских игр. На примере волейбола показана методология научного подхода к разработке программного обеспечения НМО с учетом специфики вида спорта, острой и долговременной адаптации, информативности показателей и комплексной оценки.*

### *Abstract*

*The article is dedicated to the conception of forming and supporting of program of sportsmen's functional capacity. Analyze of data received during study on 956 sportsmens established the factors critical for the level of functional capacity. Role and significance of the practical solutions for the complex problems connected with the Olympic games time and place is demonstrated. Scientific methodology necessary for the practical solutions of scientific-medical ensuring of training process is shown and illustrated by study on volleyball team. The monitoring program is made up taking into account the specific of the sports, acute or long-term adaptation period, characteristic's comprehension and is based on complex evaluation.*

**Ключевые слова:** функциональная подготовленность, мониторинг, острая и долговременная адаптация, методы и средства диагностики, информативность показателей, комплексная оценка.

Работа посвящена разработке и научному обоснованию концепции развития, формирования и совершенствованию функциональной подготовленности спортсменов в процессе развития тренированности при подготовке к Олимпийским играм.

Напомним, тренированность – состояние характеризующее готовность спортсмена (физиологическую, функциональную, психоэмоциональную) к достижению высоких спортивных результатов, а функциональная подготовленность – состояние тренированности организма, прежде всего органов, обеспечивающих транспорт кислорода.

В основе достижения спортивного результата и его роста лежат адаптационные процессы в организме спортсмена. Тренировочная и соревновательная деятельность является основой для их совершенствования. Без доказательных знаний особенностей адаптации органов и функциональных систем организма сложно повысить эффективность тренировочного процесса без ущерба для здоровья спортсмена.

Обобщение и анализ исследований, проведенных на 9 сборных командах основного и молодежного составов (631 спортсмен), позволили нам сформулировать факторы, определяющие и формирующие уровень функциональной подготовленности спортсменов [1].

Среди факторов, формирующих уровень функциональной подготовленности:

– морфофункциональные: физическое развитие, функциональные возможности основных физиологических систем (кардиореспираторные, нервно-мышечные, вегетативное обеспечение и т.д.), иммунный статус, психологический статус, уровень общей и специальной работоспособности, соотношение их с возрастом и полом;

– спортивная деятельность: ее специфика, соотношенная с видом спорта, продолжительность и стаж занятий, успешность в достижении спортивных результатов;

– методические основы организации тренировочного процесса: режим тренировок, объем и интенсивность нагрузок, соотношение средств и методов развития физических качеств, психофизическая напряженность, календарь и регламент соревнований;

– социально-бытовые и эколого-географические условия проведения тренировочных занятий и соревнований;

– традиционные и нетрадиционные средства восстановления.

В определенных условиях и обстоятельствах некоторые из них представляют собою факторы риска заболеваемости и снижения функциональных возможностей: дефицит витаминов; снижение иммунореактивности; несбалансированность пищевого рациона; эмоционально-психологический стресс; переохлаждение, перегрев; гипоксия; дисинхроноз при смене часовых поясов; низкое качество спортивного инвентаря; плохая страховка и т.д. К их числу относятся: курение, употребление алкоголя, избыточность и злоупотребление фармсредствами.

В основе обоснования концепции изучения функциональной подготовленности спортсменов лежат:

- теория функциональных систем организма и учение о гомеостазе [2];
- теория адаптации [3].

Любой вид адаптации создается на основе механизмов гомеостаза: локальных, системных или протекающих на уровне целостного организма и играющих решающую роль, главным образом, в сохранении физиологических констант. Спортивная деятельность раздвигает пределы гомеостатических границ, оптимальных для здорового человека.

Поскольку приспособление к мышечной деятельности представляет собой интеграцию разнообразных функций организма, то эффект адаптации обеспечивается процессами регулирования, которые направлены на сохранение физиологических параметров.

Эти положения определяют подходы к изучению уровня функциональной подготовленности высококвалифицированных спортсменов:

- принцип системного подхода;
- комплексный принцип диагностики целостного организма;
- клинический принцип целостного организма с учетом взаимосвязи состояния здоровья и уровня функционального состояния;
- обязательное исследование в покое и при использовании тестирующих нагрузок;
- учет специфики мышечной деятельности и особенности диагностики функционального состояния, направленных на контроль за адаптацией тех систем и функций организма, которые являются ведущими в данном виде спорта;
- принцип выбора наиболее информативных методов и средств диагностики, их совершенствование, отработанные методические подходы, правильная оценка результатов обследования на основе разработанных критериев основных параметров;
- принцип выделения наиболее информативных параметров, имеющих достоверную корреляционную связь с работоспособностью.

Наши многолетние исследования по совершенствованию методических подходов и средств диагностики функциональной подготовленности доказали, что важным фактором мотивации в проведении исследований, формировании и разработке новых инновационных направлений в спортивной медицине являются Олимпийские игры и научно-прикладные задачи в ходе подготовки к ним на протяжении 10 олимпийских циклов, начиная с 1965 года по настоящее время:

Олимпийские игры в Мехико в 1968 г. на высоте 2200 м над уровнем моря способствовали исследованию по изучению тренировки в среднегорье; роли гипоксического фактора в повышении работоспособности спортсменов (тренировки с задержкой дыхания; с использованием носового дыхания; с использованием гипоксических смесей, обедненных кислородом; с использованием маски с удлиненной трубкой), а также

диагностики и оценки индивидуальной устойчивости к гипоксии как важного фактора функциональных возможностей спортсменов [4, 5, 6, 7].

Олимпийские игры 1972 г. в Мюнхене позволили совместными исследованиями сотрудников отдела спортивной медицины на базе Главного спортивно-медицинского центра разработать и реализовать на практике систему углубленных медицинских обследований спортсменов сборных команд, которая в дальнейшем была унифицирована, утверждена Минздравом и Спорткомитетом и внедрена в практику работы врачебно-физкультурных диспансеров № 1 и 2 г. Москвы [8].

Олимпийские игры 1976 г. в Монреале способствовали разработке системы комплексного восстановления и с успехом были реализованы нами в процессе Олимпийских игр на базе созданного под Монреалем Восстановительного центра, а в дальнейшем – в ходе участия спортсменов на Олимпийских играх [9].

Олимпийские игры в Москве в 1980 г. способствовали разработке комплексного медицинского контроля в годичном тренировочном цикле подготовки (ТО, ЭКО, УКО, ОСД) с учетом специфики двигательной деятельности для 5 групп видов спорта и внедрению его в систему НМО подготовки сборных команд вплоть до 1992 г.

Олимпийские игры в Сеуле (1988 г.), Сиднее (2000 г.) и Пекине (2008 г.) способствовали проведению исследований по проблеме временной адаптации и разработке средств по коррекции острого десинхронизма и ее реализации в условиях Восстановительного центра на теплоходе «Михаил Шолохов» в ходе проведения Олимпийских игр 1988 г. [10].

Олимпийские игры 1992 г. в Барселоне были последними для советских спортсменов, где они выступали как команда Содружества Независимых Государств. В этот период наши усилия были направлены на научно-методическое и медицинское обеспечение подготовки сборных команд по волейболу [13].

Проведена большая экспериментальная работа по обоснованию и совершенствованию с учетом специфики волейбола программного диагностического обеспечения в рамках НМО и решению организационно-методических условий их включения в годичный тренировочный цикл подготовки. Следует учесть резкую коммерциализацию в спорте, существенно повлиявшую на календарь соревнований и психоэмоциональную и физическую напряженность подготовки. Следует подчеркнуть, что в каждом олимпийском цикле происходит смена поколений и омоложение сборных команд, требующая учета возрастных особенностей одаренных спортсменов. Изменяется регламент соревнований, меняется отбор исполнительской. Например, существенно повысился рост волейболистов: на чемпионате мира 2008 г. среди 288 участников игроков с ростом 200 см и выше было 188 (40,9%) человек, а в женских командах среди 192 участниц чемпионата мира 2009 г. – 44 (22,9%) ростом 190 см и выше и 20% – в возрасте от 20 лет и моложе.

В спорте высших достижений в последние годы произошли существенные изменения, касающиеся прежде всего проблемы периодизации подготовки и регламента соревнований. Во всех видах спорта объем соревновательной деятельности значительно увеличился: чемпионаты России, кубки России, Еврокубки, этапы кубков мира, кубки чемпионов, мировая лига, Евролига, Гран-при, чемпионаты Европы, мира, Олимпийские игры, а также международные турниры и товарищеские встречи. Большой объем круглогодичных соревнований заставляет полностью пересмотреть сформированную теорией и практикой периодизацию подготовки.

Медицинский контроль (его периодизация и программное обеспечение) не всегда соответствует современным требованиям, хотя спортивная медицина в последние годы использует новые диагностические технологии.

Большой опыт работы в научно-методическом обеспечении, с учетом новых социально-экономических позиций, убедил нас в необходимости проведения специальных исследований по мониторингу здоровья и функционального состояния в процессе учебно-тренировочной деятельности с позиции острой и долговременной адаптации организма спортсмена к нагрузкам и формированию с этих позиций системы мониторинга

здоровья и функционального состояния в процессе учебно-тренировочной деятельности (рис. 1).

Формирование программы функционально-диагностического обследования спортсменов сборных команд России по волейболу, отбор информативных методов и средств осуществлялись на основании серии экспериментальных исследований.

Во-первых, был разработан тест для оценки специальной работоспособности волейболистов: пробегание шестиметровых отрезков (учитывая размеры и разметку игровой площадки) с касанием рукой пола 10 раз двумя сериями с интервалом в 2 мин между ними и фиксацией времени пробегания. Апробация данного теста была проведена в двух командах – клубной команде мастеров высшей лиги (16 чел.) и сборной молодежной команде страны (16 чел.). Время пробегания серии отрезков у молодых волейболистов составило от 41,0 до 67,0 с; у взрослых – от 36,0 до 49,0 с. Максимальная частота сердечных сокращений достигала 176–183 уд./мин, АД – до 160/50 мм рт. ст., параметры КЩС: рН – от 7,20 до 7,15; ВЕ – от –13,8 до –16,6, что свидетельствует об анаэробном характере предлагаемого теста. Выявлена реакция ЭКГ и ВДР на данный тест. В целом разработанный тест позволил дифференцированно оценить приспособляемость спортсменов, их



Рис. 1

<sup>1</sup> Программы мониторинга подтверждены в экспериментальных исследованиях и успешно апробированы при обследовании спортсменов сборных команд России по волейболу и академической гребле, а также на спортсменах клубных команд разных видов спорта, пола и возраста.

функциональные возможности, экономизацию функций и диагностировать слабые звенья адаптации [1].

Вторая серия экспериментальных исследований была направлена на отбор информативных параметров, адекватно оценивающих специфику двигательной деятельности волейболистов. Исследования проводились совместно с кафедрой волейбола РГАФК на сборной студенческой команде Академии, играющей в чемпионате Москвы ( $n = 16$  чел.). Использовался разработанный спецтест. Тестирование проводилось дважды с интервалом в 3 недели, в течение которых команда выступала в соревнованиях. В течение соревнований игровая деятельность каждого волейболиста регистрировалась по пяти элементам: подача, прием, атака, блок и защита.

Проведенный корреляционный анализ позволил выявить достоверно наиболее информативные параметры, определяющих адаптационные возможности систем обеспечения различных элементов игровой деятельности волейболистов (табл. 1).

Таблица 1

**Корреляционный анализ показателей игровой деятельности волейболистов с показателями адаптации систем обеспечения работоспособности**

Подача	Прием	Атака	Блок	Защита
ВДР $r - 0,92$	Орто ВП $r - 0,95$	Скоростно- силовые показатели $r - 0,97$	$\Delta Ph$ $r - 0,99$	ВДР $r - 0,88$
Скорость $r - 0,920$	ЧСС $r - 0,92$	ЭКГ, $\Delta M$ $r - 0,80$	ЭКГ, $\Delta M$ $r - 0,99$	$\Delta VE$ $r - 0,68$
ЭКГ $\Delta M 0,90$	АДср $r - 0,91$	$\Delta La$ $r - 0,79$	ВДР $r - 0,77$	АД пульс $r - 0,63$
$\Delta PO_2$ $r - 0,85$	ВИ $r - 0,84$	$\Delta KФК$ $r - 0,78$	$\Delta PO_2$ $r - 0,75$	$\Delta PO_2$ $r - 0,61$
ВИ $r - 0,82$	$\Delta Ph$ $r - 0,62$	Неорганический фосфор $r - 0,79$	Прыжок $r - 0,86$	
		$\Delta PO_2$ $r - 0,79$		
		АДср $r - 0,73$		
		$\Delta VE$ $r - 0,48$		

Разработанная программа в дальнейшем была апробирована на клубной команде суперлиги в ходе чемпионата России. Тестирование проводилось после каждого тура на 3 день в динамике 5 туров (80 чел./обследований).

Повышение парциального давления кислорода в крови, рост концентрации Нв и содержание неорганического фосфора в крови наряду со снижением парциального давления углекислоты в динамике соревновательного периода свидетельствовал о повышении кислородтранспортной функции крови, улучшении креатинфосфатного ресинтеза АТФ, росте аэробной

производительности, улучшении гомеостаза при условии повышения работоспособности, хороших показателях двигательной реакции и в целом о росте адаптационных возможностей волейболистов. В чемпионате и кубке России команда заняла призовые места [1].

Третья серия экспериментальных исследований состояла в обосновании использования в программе мониторинга экспресс-диагностики математического анализа сердечного ритма – компьютерной программы для оперативной оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы волейболистов. Исследование проведено на спортсменах разного пола и возраста в количестве 179 человек. Программа мониторинга включала компьютерный анализ сердечного ритма (программа КАРДИ), регистрацию АД, ЭКГ, ЭКГ в процессе ортопробы [11].

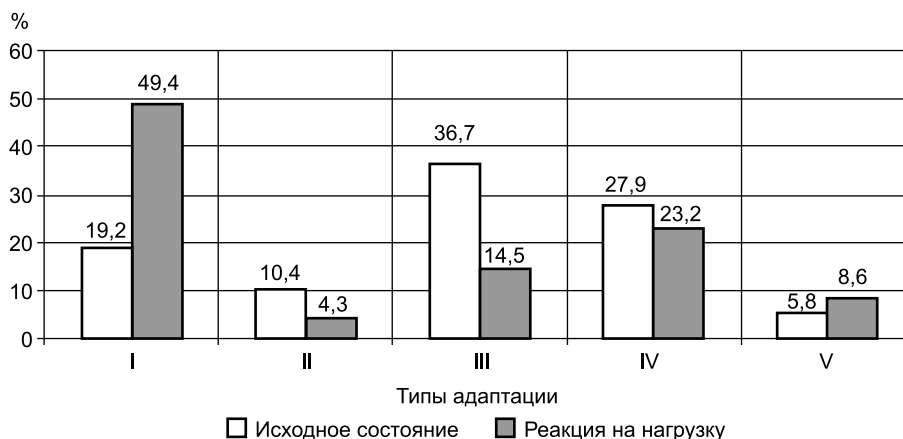
Анализ и обобщение материалов многолетних наблюдений на группе высококвалифицированных волейболистов позволили разработать критерии оценки состояния по данным компьютерного анализа: высокая – 5,0–3,6 балла; выше среднего – 3,5–3,1 балла; средняя – 3,0–2,1 балла; ниже среднего – 2,0–1,1 балла; низкая – ниже 1 балла.

Индивидуальный анализ данных многолетних наблюдений позволил выделить пять вариантов состояния регуляторных систем организма в исходном состоянии и после стандартной физической нагрузки (рис. 2).

Далее для обоснования программы мониторинга текущих обследований волейболистов необходимы были доказательства влияния многолетних занятий на формирование морфофункциональных особенностей организма.

Установлена достоверная взаимосвязь отобранных для мониторинга параметров острой адаптации с наиболее информативными показателями долговременной адаптации ( $r > 0,500$ ) на группе из 18 высококвалифицированных спортсменов с квалификацией волейболистов ЗМС и МСМК и стажем занятий свыше 10 лет. Корреляционному анализу подвергнуты 43 показателя. Условно показатели выделены в две группы: 1) показатели долговременной адаптации, куда вошли морфофункциональные показатели сердца (данные ЭХОКГ), аэробные показатели (МПК) и параметры общей физической работоспособности ( $PWC_{170}$ ); 2) показатели острой адаптации, куда вошли частота пульса, величина артериального давления, параметры электрокардиограммы, содержание гемоглобина в крови, показатели психофизиологического состояния и данные компьютерного анализа сердечного ритма в покое и после стандартной нагрузки [12].

Результаты исследования взаимосвязи наиболее достоверных показателей долговременной и острой адаптации у высококвалифицированных спортсменов ( $r > 0,500$ ) представлены в табл. 2. Общая физическая работоспособность ( $PWC_{170}$ ) и аэробные возможности (МПК) имеют высокодостоверную связь с показателями текущей регуляции ритма сердца в покое, и особенно после нагрузки.



#### Индивидуальные типы адаптации:

I – Высокий уровень функционального состояния при выраженном парасимпатическом типе регуляции и высокой экономизации функций при адаптации к нагрузке.

II – Выше среднего уровень функционального состояния при парасимпатикотоническом типе регуляции с переходом на симпатикотонический тип обеспечения работоспособности, при физической нагрузке.

III – Средний тип функционального состояния вегетативной и сердечно-сосудистой системы при нормальном типе регуляции, умеренной синусовой аритмии и адекватном уровне адаптации к нагрузке.

IV – Ниже среднего уровень функционального состояния, характеризовался тахосистолией и изоритмией, или ригидным ритмом, при гиперсимпатикотонической реакции на нагрузку.

V – Сниженный уровень функционального состояния, характеризовался дизадаптационно-гиперсимпатикотоническим типом при симпатикотонической реакции на нагрузку.

**Рис. 2.** Индивидуальные типы регуляции и адаптации сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы по данным компьютерного анализа сердечного ритма

Эхокардиографические показатели морфофункционального состояния сердца (ПЖ, КДЛЖ, КСЛЖ, DS%, ФВ%) имеют также высокодостоверную связь с регуляторными механизмами управления ритмом сердца после нагрузки и психофизиологическим состоянием спортсменов.

Следует выделить достоверную взаимосвязь электрической активности сердца по данным ЭКГ с физической работоспособностью, аэробными возможностями, величиной левого предсердия и конечно-диастолического объема левого желудочка и взаимосвязь этих показателей с процессами регуляции ритма сердца.

В оценке общего функционального состояния спортсменов достоверный вклад текущих показателей острой адаптации сердца (показатели КРС в покое и после нагрузки) и показатели долговременной адаптации (физическая работоспособность, аэробные возможности, конечно-диастолический объем левого желудочка).

Таким образом, установлена достоверная взаимосвязь отобранных нами для мониторинга наиболее информативных показателей долговременной адаптации с параметрами острой адаптации в текущих обследованиях.

Факторный анализ позволил сгруппировать показатели срочной и долговременной адаптации в 8 групп, показал их вклад, взаимосвязь и значимость в формировании устойчивой адаптации, обеспечивающей работоспособность спортсменов (рис. 3).

Иными словами, корреляционный анализ выявил достоверную взаимосвязь показателей срочной адаптации с параметрами долговременной. Это указывает на взаимозависимость текущего функционального состояния высококвалифицированных спортсменов с морфофункциональными возможностями организма, сформированными в процессе многолетней подготовки.

Показаны информативность и достоверность отобранных для программы мониторинга методов для оценки функциональной подготовленности в процессе учебно-тренировочной и соревновательной деятельности [12, 13].

С учетом результатов и анализа проведенных исследований была составлена программа функционально-диагностического обследования (рис. 4), предусматривающая исследование тех систем, которые и определяют уровень функциональной подготовленности.

1. Сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы: ЧСС, АД, ВИ, ЭКГ.

Ортопроба – специфическая проба для волейболистов на резкое изменение ортостаза – переход из положения лежа в положение стоя с регистрацией ЭКГ; компьютерный анализ сердечного ритма в исходном состоянии и после дозированной физической нагрузки. Этот раздел проводился и в предыдущий олимпийский цикл.

2. Общая работоспособность, аэробные показатели, величина работоспособности с определением МПК,

Таблица 2

Взаимосвязь показателей долговременной и острой адаптации у высококвалифицированных спортсменов по данным корреляционного анализа ( $r > 0,50$ )

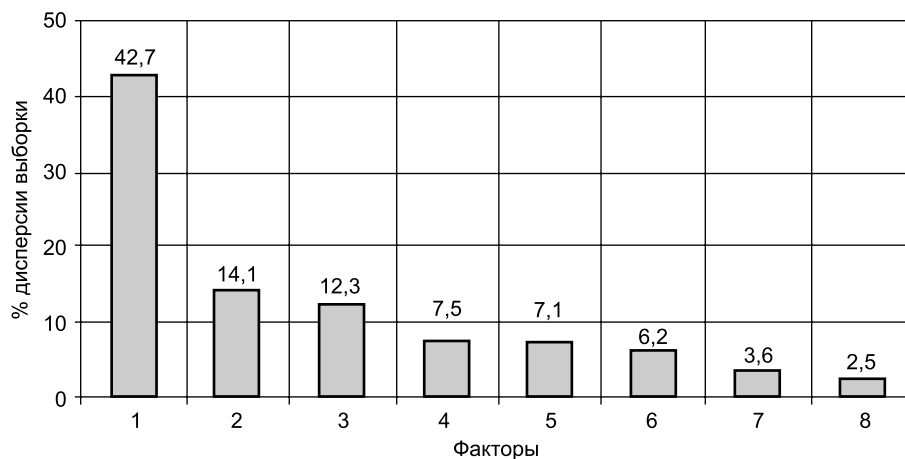
Показатели	Показатели долговременной адаптации													
	РWC <sub>170</sub>	РWC <sub>170/кг</sub>	МПК	Ао	ЛП	ПЖ	МПЖ	ЗСЛЖ	КДЛЖ	КСЛЖ	ΔS%	ФВ%	ЭКГ	ОФС
Пульс	-0,632	-0,521	-0,803						-0,558	-0,513			-0,556	-0,803
АДС	-0,562													
АДД														
Нв								0,479						
КСП							-0,590	-0,534	-0,616		0,666	0,663		
ЭКГ	0,472		0,459	0,451	0,641			0,450						0,829
ΔRR				0,534		0,615								
RRcp	0,750	0,638	0,882										0,649	0,882
ЧСС	-0,812	-0,677	-0,890			-0,553							-0,676	-0,890
Мода	0,787	0,685	0,837			0,525		-0,485					0,613	0,837
Амо				-0,612				-0,497						
ИФС														
ИН			-0,574	-0,537		-0,626								-0,574
ВПР			-0,573	-0,536		0,628								-0,573
Оценка		0,596	0,774			0,681		-0,609					0,505	0,774
Экстраисст.				-0,643										
ΔRR	0,703	0,591	0,933										0,678	0,933
RRcp	0,695	0,625	0,870					0,607	0,598	-0,541		-0,559	0,636	0,870
ЧСС	-0,721	-0,650	-0,884			-0,512		0,594	-0,576	0,494	0,509	0,509	-0,666	-0,884
Мода			0,614					0,593	0,567	-0,485		-0,501		-0,791
Амо	-0,586		-0,791					-0,567					-0,604	-0,507
ИФС	-0,956	-0,897	-0,507			-0,546								-0,581
ИН	-0,861	-0,812	-0,581											-0,866
ВПР	-0,612		-0,866										-0,747	-0,510
ПВР			-0,510											0,678
Оценка			0,678										0,632	0,678
Итого	0,574	0,511	0,895					-0,563					0,714	0,895
Экстраисст.								-0,535						
ОФС	0,676	0,600	0,658					0,506					0,829	



ПАНО, максимальной ЛВ<sup>1</sup>, максимальной ЧСС, максимальной величины лактата и определение зон пульсовой «стоимости»<sup>2</sup>.

В предыдущем олимпийском цикле использовалась стандартная велоэргометрическая проба PWC<sub>170</sub> с расчетным непрямым определением МПК.

3. Изучалась лабильность мышечной и жировой массы тела методом калиперометрии. Ведь именно на повышение мышечного компонента и снижение жирового компонента направлена работа со спортсменами в тренажерном зале и упражнения ОФП и СФП, способствующие повышению скоростно-силовых показателей.



#### Условные обозначения факторов

- 1 – функциональные резервные возможности и уровень функциональной подготовленности;
- 2 и 3 – морфофункциональные возможности сердца, регуляция ритма и психическая работоспособность;
- 4 – степень напряжения централизации и регуляции кровообращения;
- 5 – частота пульса и уровень гипертрофии миокарда;
- 6 и 7 – кислородтранспортное обеспечение работы;
- 8 – электрическая активность сердца.

**Рис. 3.** Факторный анализ параметров острой и долговременной адаптации в процессе учебно-тренировочной деятельности спортсменов



**Рис. 4**

<sup>1</sup> ЛВ – легочная вентиляция.

<sup>2</sup> Пульсовая «стоимость» – используется для оценки экономичности работы и определяется по формуле: ПС = ЧСС<sub>ср.</sub> за период работы (дистанции, упражнения) : время работы × 60.

4. Исследовалось время двигательной реакции на световой сигнал справа и слева по компьютерной программе. Скорость реакции игрока – важный компонент, обеспечивающий его устойчивое взаимодействие с мячом, сохранение концентрации внимания, скорости мышления при ситуационном изменении игровых действий.

5. Определялось текущее психофизиологическое состояние экспресс-методами: психическая работоспособность (КСП) и психическая напряженность (ЭКС).

Тестирование работоспособности осуществлялось в велоэргометрическом тесте, ступенеобразно повышающем мощность до отказа от работы.

Важным разделом НМО является клинико-биохимический контроль, который включает исследования основных показателей внутренней среды организма, ответственных за адаптацию и определяющих функциональные резервные возможности (рис. 5).

Программа клинико-биохимического контроля разработана и реализована сотрудниками ООО «ЭФиС» (Л.В. Костина) и включает:

1. Кислородтранспортную систему крови.
2. Состояние метаболизма в печени, сердце, скелетной мускулатуре.
3. Водно-солевой обмен и костный метаболизм.
4. Гормонально-гуморальные показатели регуляции.
5. Показатели иммунитета (клеточного и гуморального).
6. Клинические анализы крови и мочи.

Комплексная оценка уровня функциональной подготовленности – понятие интегральное, включающее:

– состояние физиологических систем и функций организма спортсмена в состоянии мышечного покоя и в реакции на нагрузку. Изучаются сердечно-сосудистая и вегетативная нервная системы, центральная и периферическая гемодинамика, НМА, ЦНС и др. в зависимости от специфики вида спорта, что позволяет судить о нормальной или измененной функции и возможных пределах их активации в условиях работы большой мощности. Анализ данных программно-

го обеспечения позволяет при сопоставлении с тренировочными и соревновательными нагрузками корректировать последние. К тому же проанализированные слагаемые, определяющие уровень функциональной подготовленности, дают возможность достаточно убедительно для тренера представить доказательства оценки функциональной готовности, а также выделить те факторы, которые можно повысить либо средствами тренировки, либо средствами восстановления, либо и теми, и другими;

– оценку энергообеспечения выполняемой спортсменами работы, которая строится на данных кардиореспираторного обеспечения и биохимических показателях адаптации;

– оценку совершенства координации функций и тип обеспечения работоспособности в его групповом и индивидуальном выражениях. Материалы исследований были подвергнуты статистической обработке и выделены следующие уровни оценки:  $M \pm 1$  – высокая;  $M + 2/3$  – выше средней;  $M \pm 2/3$  – средняя и  $M - 2/3$  – ниже средней.

Пятый уровень оценки включает наличие симптомов дизадаптации функций к нагрузкам у спортсменов, вызванных чрезмерными нагрузками, психофизическими факторами стрессорного характера, требующими коррекции состояния.

Таким образом, проведенные исследования, анализ и обобщение данных, полученных на 956 спортсменах высокой квалификации, показали, что на этапах подготовки к Олимпийским играм необходимо учитывать как основные положения и принципы комплексной диагностики и оценки уровня функциональной подготовленности, специфику мышечной деятельности, определяющие программное обеспечение, так и место, условия, климато-географические особенности проведения Олимпийских игр.

Результаты проведенных исследований, обобщение накопленного опыта и рекомендации с успехом использовались в практике подготовки волейболистов к Олимпийским играм, что нашло свое отражение

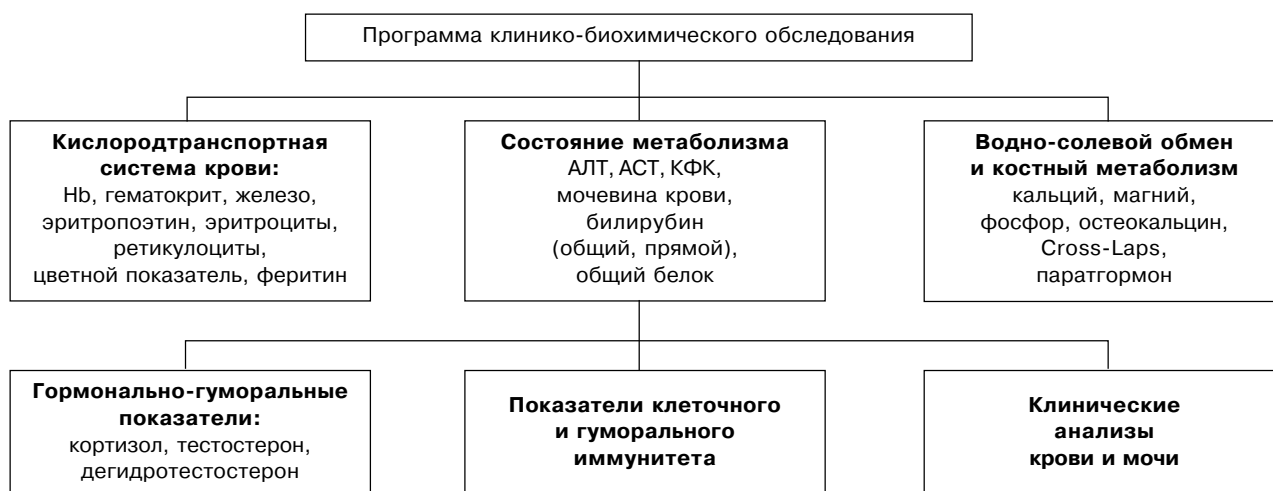


Рис. 5

в высоких результатах выступления женской и мужской сборных команд по волейболу в основных соревнованиях в период с 1988 по 2007 г. под руководством опытных тренеров (Н.В. Карполь, Г.Я. Шипулин, В.А. Платонов, Зоран Гаич, В.Р. Алекно), а также тренеров клубов, подготавливающих волейболистов на местах (табл. 3).

Необходимо подчеркнуть, что научно-методическое обеспечение подготовки высококвалифицированных спортсменов – важный раздел управления. Однако конечный результат – достижение запланированных спортивных результатов – определяется следующими составляющими: профессионализмом тренерского штаба команды и передовой методикой тренировки; отбором игроков нужного амплуа, их сыгранностью; материально-техническим и медицинским оснащением

команды и рядом других факторов. В этом отношении в сборных командах России по волейболу в данном олимпийском цикле произошли существенные положительные изменения благодаря руководству Всероссийской федерации волейбола: в тренерский штаб введены специалисты по физподготовке; статисты, постоянно регистрирующие игровую и тренировочную работу команды и команд соперников; аналитик, оснащенный самыми современными программами; физиотерапевт, осуществляющий реабилитационную помощь и восстановительные мероприятия; врач и два массажиста, а также менеджер команды и научная группа, обеспечивающая раздел НМО. В федерации работает информационно-аналитический центр, обеспечивающий тренера сборной информацией об игровой деятельности кандидатов в сборную, играющих в клубах.

Таблица 3

**Высшие спортивные достижения женской и мужской сборных команд России по волейболу на важнейших соревнованиях в период с 1988 по 2007 г.**

Команда / Призовые места	Женская сборная			Мужская сборная		
	I	II	III	I	II	III
Олимпийские игры	1988	1992 2000 2004	–	–	1988 2000	2004
Чемпионат мира	1990 2006		1994 1998 2002	–	2002	1990
Чемпионат Европы	1989 1991 1993 1997 1999 2001	1995	2005 2007	–	1991 1999 2005 2007	1993 2001 2003
Кубок мира	1997	1989 1999 2001	1991 1993	1991 1999	2007	1989
Гран-при (женщины)	1997	1998	1993	2002	1992	1996
Мировая лига (мужчины)	1999 2002	2000 2003 2006	1996 2001		1998 2000 2007	1997 2001 2006
Итого	34 призовых места			25 призовых мест		

На этапе подготовки волейболистов к Олимпийским играм в Пекине используются рекомендации по «смягчению» симптомов временной адаптации к смене часовых поясов и коррекции симптомов острого десинхроноза; по использованию тренировки в среднегорье на этапе базовой подготовки; по расширению комплексных восстановительных мероприятий за счет использования новых технологических физиотерапевтических средств, БАД и недопинговых фармсредств;

по диагностике психологического состояния игроков и их мотивации и, конечно, – мониторинг состояния функциональной подготовленности и восстанавливаемости функций.

Таким образом, подготовка к Олимпийским играм на современном этапе решается большим коллективом специалистов при материально-техническом и финансовом обеспечении учреждений, ответственных за подготовку.

*Литература*

1. Диагностика функциональной подготовленности юных спортсменов разного возраста и пола / Под общей ред. Ф.А. Иорданской – М., 1993. – 112 с.
2. Гомеостаз. – М.: Медицина, 1981. – 576 с.
3. *Меерсон Ф.З., Пшенникова М.П.* Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1982. – С. 112–141.
4. *Иорданская Ф.А.* Электрокардиограмма спортсменов в среднегорье // Теория и практика физической культуры. – 1967. – № 9. – С. 47–52.
5. *Иорданская Ф.А., Архаров С.И., Дмитриев Е.И.* Об использовании гипоксии в тренировке спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 1967. – № 2. – С. 32–36.
6. *Иорданская Ф.А.* Медико-биологический контроль в женском волейболе: вопросы профилактики и восстановления: Методические рекомендации. – М.: ВНИИФК, 2004. – 60 с.
7. *Иорданская Ф.А., Муравьева Л.Ф., Некрасов А.Н., Якимов А.М., Мартынов Н.Н.* Использование носового дыхания в структуре тренировочного процесса в видах спорта с проявлением выносливости // Научно-спортивный вестник. – 1987. – № 3. – С. 27–32.
8. *Иорданская Ф.А., Семин Ю.П., Васильков Ю.С.* Гипоксический фактор в повышении функциональных возможностей футболистов: Сб. «Оценка специальной работоспособности спортсменов разного возраста». – М.: Советский спорт, 1993. – С. 246–252.
9. *Рубцов А.Т., Иорданская Ф.А., Карпман В.Л., Силуянова В.А.* Программа углубленных медицинских обследований спортсменов сборных команд СССР: Методические рекомендации. – М., 1982. – 12 с.
10. *Фудин Н.А., Иорданская Ф.А., Матов В.В., Сенаторов А.А.* Опыт работы восстановительного центра на XIX Олимпийских играх в Монреале // Научно-спортивный вестник. – 1977. – № 2.
11. *Иорданская Ф.А.* Особенности временной адаптации при перелетах на восток и запад, средства коррекции и профилактики десинхроноза // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 3. – С. 9.
12. *Иорданская Ф.А., Ткач В.Т., Юдинцева М.С.* Компьютерный анализ сердечного ритма в мониторинге здоровья и функционального состояния спортсменов. – М.: ВНИИФК, 2004. – 54 с.
13. *Иорданская Ф.А., Юдинцева М.С.* Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и соревновательной деятельности. – М.: ФИС, 2006. – 183 с.
14. *Иорданская Ф.А., Карполь Н.В.* Значение функциональной подготовки в процессе тренировки высококвалифицированных волейболисток // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 2. – С. 16–21.

## МАТЕРИАЛЫ К ОБОСНОВАНИЮ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ СПОРТИВНОЙ ПАТОЛОГИИ

**В.А. ЛЕВАНДО, Л.В. САФОНОВ, ВНИИФК;  
Б.Б. ПЕРШИН,  
Центр иммунопрофилактики РАМН**

**Аннотация**

*В статье рассмотрены вопросы влияния стрессовых спортивных нагрузок на организм спортсмена. Представлена схема иммунологического ответа организма спортсмена на предельные физические и психоэмоциональные спортивные нагрузки. Рассмотрены основные моменты общей теории спортивной адаптации.*

**Abstract**

*In article questions of influence of stressful sports loadings on an organism of the sportsman are considered. The scheme of immunology answer of an organism of the sportsman to limiting physical and psychoemotional sports loadings is presented. High lights of the general theory of sports adaptation are considered.*

**Ключевые слова:** спортивная тренировка, иммунитет, адаптация к нагрузкам.

В настоящее время накопилось достаточно много научной информации по проблемам патологии в современном спорте. Существующие мнения можно четко отнести к двум основным направлениям:

1) оздоравливающее воздействие спортивной тренировки;

2) патогенное воздействие спортивной тренировки.

Эти направления, на наш взгляд, не противоречат друг другу, так как являются производными не столько различных воззрений на проблему, сколько различным проявлением одного и того же процесса – процесса адаптации к спортивным нагрузкам.

Именно соотношение предлагаемых нагрузок и функционального состояния организма определяет окончательный результат [1]. В течение многих лет авторы занимались исследованиями как массового спорта, так и спорта высших достижений. В последние годы основное наше внимание уделялось исследованиям в области нового для российского общества социального явления – профессионального коммерческого спорта высших достижений.

В каждом из вышеупомянутых разделов спортивной деятельностью было проведено несколько больших серий экспериментальных исследований, в которых участвовало в общей сложности более 4000 спортсменов различных квалификаций, занимающихся 21 видом спорта. Изучались особенности адаптационного процесса, гормональная и биохимическая регуляция с широким спектром определяемых показателей, состояние гуморального и секреторного иммунитета, педагогические, медицинские и другие параметры в динамике годового тренировочного цикла.

Эти данные являются экспериментальной основой разрабатываемой нами общей теории спортивной патологии.

Авторы считают, что должны существовать две теории спортивной патологии – общая теория, формулирующая единые принципы возникновения патологии во всех видах спорта, и частные теории, единые для группы родственных видов спорта.

Анализ полученных материалов позволил выделить несколько фаз течения адаптации организма спортсмена к тренировочным и соревновательным нагрузкам:

1 фаза – активации;

2 фаза – стабилизации;

3 фаза – компенсации;

4 фаза – декомпенсации;

5 фаза – восстановления.

Продолжительность каждой из фаз достаточно индивидуальна и зависит прежде всего от характера гормональной регуляции организма конкретного спортсмена.

Таким образом, в наших исследованиях подтверждены данные о фазовых колебаниях состава и свойств внутренней среды организма при напряженной мышечной деятельности, затухание эрго- и трофотропных реакций при стрессорных состояниях, возникающих в процессе спортивной тренировки и соревнований (см. рисунок).

Установлено, что в первом периоде происходит первичная активация симпатoadреналовой системы, ее гормональных и медиаторных звеньев, вслед за которой с некоторой задержкой активируется гипоталамогипофизарно-надпочечниковый аппарат (катаболическая фаза). Трофотропные механизмы (анаболическая фаза) при этом несколько заторможены, уровень ацетилхолина в крови, образование и экскреция гистамина, серотонина, 5-оксииндолуксусной кислоты и инсулина снижены. Между эрго- и трофотропными системами возникают как бы реципрокные взаимоотношения. При длительных и напряженных физических нагрузках (бег и плавание на длинные расстояния, лыжный спорт, некоторые игровые виды спорта) активность симпатoadреналовой системы снижается. Образование и экскреция катехоламинов уменьшаются, нарастает уровень трофотропных метаболитов, увеличивается их содержание в крови и моче. Если стрессовое воздействие продолжается очень долго, а резервы организма оказываются недостаточными, наступает фаза дистресса, коллапса, шока, характеризующаяся

полным истощением симпатoadреналовой и последовательным снижением активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем [2]. Активность трофотропных механизмов усиливается, в первую очередь повышается тонус центральных и периферических образований парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

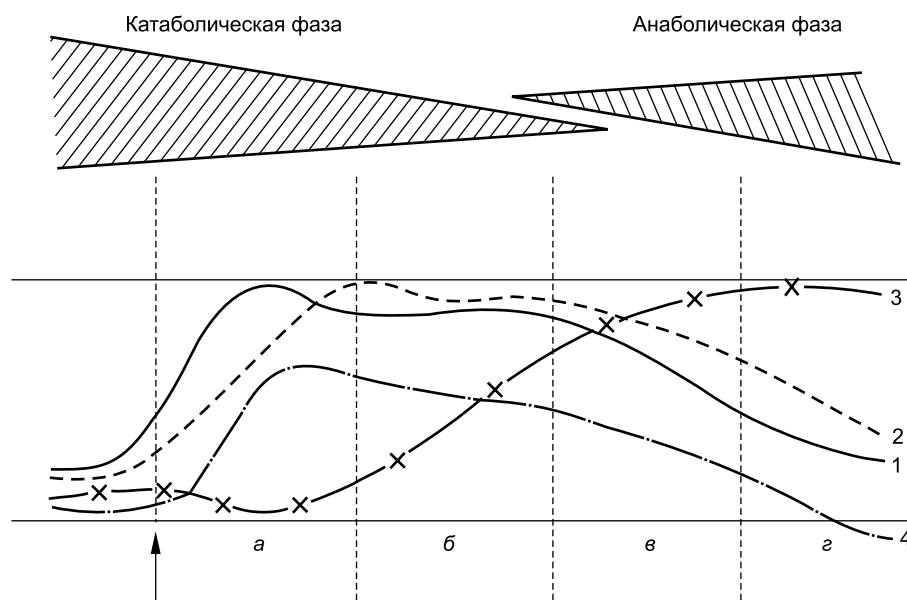
В литературе мы не обнаружили материалов по анализу и обобщению гуморально-гормональных влияний на иммунный гомеостаз в процессе максимальных мышечных и психоэмоциональных нагрузок. О том, что эндокринная система влияет на иммунный гомеостаз, известно давно, но в последние годы в литературе появились сообщения об участии в регуляции иммунитета не только гормонов, но и нейромедиаторов, нейромодуляторов, метаболитов различного состава и происхождения. Одного того, что на иммунокомпетентные системы оказывают влияние многие, если не все, гормоны, достаточно, чтобы предположить существование определенного гуморально-гормонального фона, наиболее адекватного для течения соответствующих иммунологических процессов. Еще в 1970 г. группа экспертов ВОЗ представила доклад, в котором указывала, что гормональное равновесие имеет первостепенное значение для контроля популяции лимфоидных клеток, от которых зависит их стабильность или изменчивость. Гормоны коры надпочечников (кортикостероиды) оказывают ингибирующее влияние на клеточный иммунитет и образование антител, вызывая лимфопению, по-

давляя функции лимфоидной ткани и тимуса. Введение препаратов этих гормонов оказывает аналогичное действие. Однако имеются указания и другого рода. По-видимому, действие кортикостероидов отличается фазовым характером, и в определенных стрессовых ситуациях они не только не угнетают иммунный гомеостаз, но и способствуют его поддержанию.

Снижение уровня иммунных антител происходит под влиянием серотонинэргической системы, в то время как парентеральное введение предшественника катехоламинов – ДОФА, превращающегося в организме в дофамин, стимулирует иммунный ответ в его ранней фазе. Используя специфический блокатор дофаминовых рецепторов, некоторые авторы пришли к выводу, что стимулирующий эффект дофамина связан со снижением активности серотонинэргической системы. Стимулирующее влияние дофаминэргической системы на иммунный ответ осуществляется через тимус.

Роль симпатoadреналовой системы в поддержании и повышении иммунитета описана многими исследователями.

Открытие  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренорецепторов лимфоцитов может явиться ключом для понимания влияния симпатической нервной системы, осуществляемого через катехоламины, на клеточный иммунитет. Десимпатизация, вызываемая гуанетидином, снижает число тимоцитов примерно в 2 раза, что следует рассматривать как нарушение тимусзависимого иммунитета. Корнева Е.А. установила, что циклические нуклеотиды



Гуморально-гормональные и иммунологические реакции при напряженной и длительной спортивной деятельности (схема):

- 1 – катехоламин, 2 – кортикостероиды, 3 – трофотропные метаболиты (ацетилхолин, гистамин, серотонин, инсулин),  
 4 – иммунологические реакции; а – активация эрготропных систем, нарастание иммунологических реакций,  
 б – стадия резистентности, постепенное ослабление эрготропной активности, снижение иммунологических реакций,  
 последовательное повышение трофотропной активности, в – продолжающееся ослабление эрготропной активности  
 и иммунологических реакций, высокая трофотропная активность внутренней среды, г – стадия дистресса,  
 истощение симпатoadреналовой системы, более медленное истощение гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы,  
 «феномен исчезающих антител»

(цАМФ и цГМФ), действуя на мембраны лимфатических клеток, могут влиять на клеточный иммунитет [6]. Для достижения оптимального уровня иммунного гомеостаза необходимо синхронное функционирование лимфоидной и эндокринной систем. Таким образом, можно считать установленным, что катехоламины, отражающие состояние симпатoadrenalной системы, стимулируют иммунные реакции, в то время как кортикостероиды в определенных фазах их угнетают [5].

Биологически активные вещества трофотропного ряда ингибируют как клеточный, так и гуморальный иммунитет [3]. Отчетливо подавляют иммунитет серотонин и инсулин. Действие гистамина не совсем ясно, но, судя по снижению иммунитета при введении антигистаминовых препаратов, можно думать, что гистамин в той или иной степени принимает участие в поддержании иммунного гомеостаза. У квалифицированных спортсменов в состоянии покоя экскреция гистамина с мочой обычно в 3–4 раза выше, чем у лиц, не занимающихся систематически спортом, что является показателем аллергизации организма. Таким образом, повышение в первой фазе напряженной физической деятельности уровня антител можно объяснить высокой активностью симпатoadrenalной системы и накоплением в крови катехоламинов (в первую очередь адреналина) и их предшественников. Нарастание кортикостероидов не вызывает, по-видимому, в начальной стадии подавления иммунитета. При кратковременных, но крайне эмоциональных физических нагрузках, как, например, спринт (бег на короткие дистанции), сопровождающихся значительным повышением уровня катехоламинов (особенно адреналина) во внутренней среде организма, «феномен исчезающих антител» не выявляется, поскольку не наступает второй период стресс-реакции.

Длительные тренировки, ежегодные соревнования, связанные с утомлением, снижением активности симпатoadrenalной системы, поступлением во внутреннюю среду трофотропных метаболитов (ацетилхолина, серотонина, инсулина), приводят к нарушению иммунного гомеостаза, выражающегося в подавлении

защитных сил организма («феномен исчезающих антител») [4]. Кортикостероиды в этом периоде способствуют подавлению иммунитета.

Значение симпатoadrenalной системы подтверждается путем подсчета  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренорецепторов в лимфоцитах. При тяжелых физических нагрузках число их в этих клетках уменьшается почти в 3 раза. По мере снижения тонуса симпатoadrenalной системы под влиянием физических нагрузок в кровь поступают лимфоциты с меньшим числом  $\beta$ -адренорецепторов. Надо полагать, что нарушение иммунного гомеостаза связано также с глубокими метаболическими изменениями во внутренней среде, возникающими при напряженных физических нагрузках (накопление молочной кислоты, мочевины, нарушение кислотно-щелочного равновесия, сдвиг pH).

Определенное участие в возникновении «феномена исчезающих антител» принимают расположенные в гипоталамусе высшие вегетативные центры. Гематоэнцефалический барьер регулирует в физиологических условиях поступление в них гуморальной информации. Однако при утомлении проницаемость его повышается, и в гипоталамические структуры проникают биологически активные вещества, обычно задерживаемые барьером (серотонин, гистамин), что может вызвать дополнительное нарушение регуляции функций.

Мы предлагаем следующую формулировку основного тезиса общей теории спортивной патологии: при спортивной тренировке в организме спортсмена не возникает постоянного оздоравливающего или патогенного эффекта – он зависит, с одной стороны, от объема интенсивности и специфичности тренировочного и нетренировочного воздействующего фактора, с другой – от функционального состояния и функциональных резервов организма спортсмена.

При использовании в тренировках максимально переносимых спортивных нагрузок и при недостаточном энергетическом и субстратном обеспечении этой специфической двигательной деятельности вероятность патогенного эффекта резко возрастает, что требует проведения специального комплекса профилактических мероприятий.

### Литература

1. Суздальницкий Р.С., Левандо В.А., Першин Б.Б., Кузьмин С.Н. Временный иммунодефицит, вызванный чрезмерно большими физическими и эмоциональными нагрузками // Всероссийскому научно-исследовательскому институту физической культуры и спорта 60 лет : Сб. науч. тр. – М., 1993. – С. 356–364.
2. Левандо В.А. Современные аспекты диагностики, профилактики и лечения патологий у спортсменов / В.А. Левандо, Р.С. Суздальницкий, Т.Р. Суздальницкий // Научные труды 1997 года / Под ред. С.Д. Неверковича и др.; ВНИИФК. – М., 1998. – С. 163–167.
3. Опарина О.Н. Антиэндотоксиновый иммунитет в реакции срочной адаптации к физическим нагрузкам // Теория и практика физ. культуры. – 2003. – № 6. – С. 26, 39–40.
4. Современный спорт и неспецифическая сопротивляемость организма спортсменов высокого класса / В.А. Левандо, И.Д. Суркина, Р.С. Суздальницкий [и др.] // Теория и практика физ. культуры. – 1983. – № 11. – С. 38–39.
5. Суздальницкий Р.С. Новый класс препаратов для стимуляции иммунной системы человека / Р.С. Суздальницкий, В.А. Левандо // Научные труды 1995 года / ВНИИФК. – М., 1996. – Т. 1. – С. 171–177.
6. Корнева Е.А. Гормоны и иммунная система / Е.А. Корнева, Э.К. Шхинек. – Л.: Наука, 1988. – 251 с.

## БЕЗ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ СПОРТ ПРОГРЕССИРОВАТЬ НЕ МОЖЕТ

В.В. МАТОВ,  
ВНИИФК**Аннотация**

*В статье изложен процесс становления и функционирования системы медицинского обеспечения спорта: подготовка кадров, практическая деятельность медицинской службы и научные исследования. Все это являлось и должно являться предметом спортивной медицины.*

**Abstract**

*In article, process of becoming and functioning of system for medical maintenance of preparation of sportsmen is stated: a professional training, practical activities of medical service and scientific researches. All this was and should be a subject of sports medicine.*

**Ключевые слова:** спортивная медицина, структура врачебного контроля, периодизация медицинских обследований спортсменов, комплексные научные группы (КНГ), диспансеры.

Цель статьи – описать структуру и содержание медицинского обеспечения спортсменов высшей квалификации и олимпийских сборных команд, их развитие в период с 1950-х (послевоенных) лет до распада СССР, т.е. во времена расцвета и наибольших успехов олимпийского советского спорта.

Все это сделало необходимым развитие специальной научной дисциплины, призванной охранять здоровье спортсмена и вместе с тем способствовать развитию необходимых ему физических и психических качеств.

Дисциплина эта – «спортивная медицина» (СМ).

Как свидетельствуют многочисленные словари, «Медицина есть совокупность наук о болезнях, их лечении и предупреждении». СМ стоит особняком. Диагностика спортивного врача направлена прежде всего на повышение работоспособности, лежащей часто на грани физических возможностей организма. Профилактику же отклонений и заболеваний СМ также осуществляет прежде всего путем коррекции физических нагрузок.

В 1928 г. в СССР была основана первая кафедра врачебного контроля при Московском институте физической культуры. В 1922, 1923 и 1928 гг. были проведены первые массовые врачебные обследования «участников спортивных праздников», их результаты были обобщены в книге «Врачебные обследования физкультурников». В 1930 г. постановлением ЦИК СССР на Минздрав СССР была возложена организация медицинского контроля за физкультурной работой в стране. Однако крылатые слова наркома А.Н. Семашко «Без врачебного контроля нет советской физкультуры» были скорее лозунгом, чем законодательной основой.

Война 1941–45 гг. остановила развитие спорта и СМ во всем мире. Однако в СССР в этот период произошли события, повлиявшие на развитие в стране СМ. Одной из доктрин Великой Отечественной войны было массовое возвращение в строй воинов, перенесших ранения. Это было важно, так как они обладали военным опытом. Доктрина основывалась на многих ком-

понентах, впоследствии положенных в основу СМ, – системе отбора контингентов, подлежащих реабилитации средствами физической культуры, массовом характере реализации доктрины, централизации медицинской службы (базой ее стали медицинские учреждения Москвы во главе с Центральным военным госпиталем), централизации общего руководства. Доктрина относилась ко всем родам войск и фронтов, и потому приказ о ее реализации был подписан Верховным Главнокомандующим СССР. «Главным экспертом» этим приказом был назначен С.П. Летунов.

В конце 40-х – начале 50-х гг. советские спортсмены вышли на международную арену. Кульминация этого – дебют СССР в Олимпийских играх 1952 г. в Хельсинки. Молодая СМ была представлена там достойно, на государственном уровне, в числе руководителей медицинской службы был С.П. Летунов.

Все последующее формирование и развитие СМ во всех странах произошло под влиянием нашей отечественной школы. С этих пор центр научной мысли и практических решений в области СМ однозначно и общепризнанно сместился из всех стран в СССР во Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры (ВНИИФК). Сначала в сектор СМ – небольшое подразделение из 8 человек, позднее – в мощный отдел СМ со 120 сотрудниками и многочисленными аспирантами и докторантами, а также стажерами из многих республик СССР и соцстран. Отдел состоял из нескольких профилированных секторов, оснащенных современной аппаратурой и возглавляемых квалифицированными специалистами.

Признанием ведущей роли школы спортивной медицины СССР явилось проведение XII Юбилейного Международного конгресса по СМ в 1958 г. в Москве. Претендентов на его проведение было предостаточно, но Конгресс состоялся именно в Москве. Когда со времени Хельсинкской олимпиады прошло всего 6 лет, полтора олимпийских цикла; когда «холодная война» была в зените, а «железный занавес» стоял мощной стеной; когда до возведения «Берлинской стены» оставалось

всего 4 года и 4 года прошло после подавления восстания в ГДР советскими танками. Казалось бы, не могло быть и речи о проведении Конгресса в СССР. Однако он состоялся. СМ победила, Москва была его Меккой. И проведен Конгресс был с размахом – «все флаги в гости были к нам», представительство многих стран было самого высокого ранга. Председателем этого форума был С.П. Летунов – заведующий отделом СМ ВНИИФКа и вице-президент ФИМС.

И было все это только начало. А успехи советского спорта высших достижений неуклонно прогрессировали. Возрастали и потребности в научном его обеспечении в области СМ.

В соответствии с этим при Спорткомитете СССР было создано подразделение спортивных врачей (численностью более 100 человек), постоянно работающих со сборными командами. Были также созданы комплексные научные группы (КНГ), работавшие каждая с конкретным видом спорта. Возглавляли каждую Комплексную научную группу главный тренер и врач, которые проводили этапные врачебно-педагогические исследования в командах. Дважды в год проводились также углубленные обследования спортсменов в стационаре. Выполняли их под общим руководством ВНИИФКа 3 института: 2 – в Москве и 1 – в Ленинграде. В медицинских обследованиях спортсменов были также задействованы многочисленные врачебно-физкультурные диспансеры, а также кафедры лечебной физкультуры медицинских институтов страны.

Здесь следует предостеречь современных руководителей спортивного движения от попыток слепо копировать построение СМ тех лет. Причин тому много, важнейшие из них две. Первая – волевое решение некоторых проблем развития спорта в стране, осуществлявшееся властными структурами, начиная от генсека и Политбюро ЦК КПСС. Решения эти бывали ошибочными, бывали жестокими и мешали развитию спорта. Вторая – огромное в масштабах государства финансирование спорта, которое наряду с такими отраслями, как ВПК, подрывало экономику государства. Все это усугублялось тем, что наш олимпийский спорт считался любительским, будучи фактически во многом профессиональным.

Также необходимо отметить то важное обстоятельство, что медицинская служба в спорте, и прежде всего в сборных командах СССР, была централизована не в Минздраве СССР, а в Спорткомитете СССР. Это давало свободу деятельности, самостоятельности в решении многих проблем, в том числе концептуальных, а также давало возможность целенаправленно использовать высококвалифицированные кадры, работающие именно в области спорта.

Перечислим наиболее важные этапы развития СМ. Одним из первых начинаний была консультативная работа отдела СМ: еженедельно каждый вторник в отдел мог обратиться за консультацией любой спортсмен из любого региона СССР с направлением или без него и, конечно, бесплатно.

И этот ручеек потек. Так были получены сведения о здоровье спортсменов в динамике, так совершенствовались методы диагностики, так повышали свою квалификацию врачи. Результатом этой работы стал архив, который рос на глазах. Он позволял следить за эволюцией состояния спортсменов. Ведь до этого массовые обследования были эпизодическими. Лишь в 1920-е годы, как сказано выше, были проведены массовые обследования участников спортивных праздников. Создание архива имело очень важное продолжение. В 1950-х гг. началась разработка содержания и этапности врачебных обследований спортсменов сборных команд СССР в годовых и олимпийских циклах. План этот реализовывался неукоснительно, ответственными за его исполнение были первый заместитель председателя Спорткомитета и главные тренеры сборных команд СССР. Подробный отчет о результатах обследования каждого спортсмена составлялся в двух экземплярах: один хранился в Спорткомитете, второй – в отделе СМ ВНИИФКа. Объем информации был очень большим, так как олимпийские сборные команды, например, по легкой атлетике или гребле, насчитывали более 100 спортсменов каждая, а компьютеров тогда еще не было. Так создавалась база данных. Архив этот был бесценным, поскольку содержал сведения о специальном, элитарном, однородном контингенте жителей планеты, прошедших многолетний естественный отбор в спорте, изучаемом в динамике минимум в течение 2–3-х олимпийских циклов, т.е. на протяжении 10–15 лет.

Медицинский архив результатов обследования членов команд СССР сыграл огромную роль в изучении функциональных возможностей человека, эволюции спорта высших достижений и многих других проблем. К сожалению, этот архив был безвозвратно утрачен в 1980 г. в канун Московских Олимпийских игр.

Таким образом, начало СМ было положено, система действовала и приносила свои плоды. Теперь надо было определить два основных компонента дальнейшего ее развития: проблематику научных и прикладных исследований и создание базы для их реализации. Это были: изучение воздействия на организм физических нагрузок с целью их коррекции при достижении наивысшей работоспособности, профилактики и лечение заболеваний, характерных для различных видов спорта. Для этого необходимы были кадры, современные методы исследования и базы для их проведения. В 1957 г. отдел СМ имел большой штат сотрудников и был размещен на новом стадионе в Лужниках. Этим были созданы прекрасные условия для научных исследований на стендах, в бассейнах, в специализированных залах и на стадионах. Исследования велись как на спортсменах экспериментальных групп (из специального фонда им официально оплачивалось участие в исследованиях), так и на самых выдающихся спортсменах сборных команд СССР. Они были союзниками и единомышленниками врачей, работая на тредбанах и эргометрах, в лабораториях и естествен-

ных условиях, с электродами, введенными в работающие мышцы. Они обследовались и тренировались в барокамере при дефиците кислорода на «высоте» 5 км над уровнем моря и т.д.

Необходимость тренировки спортсменов в среднегорье возникла в 1960-е гг., поскольку очередные Олимпийские игры должны были проходить в Мехико в условиях среднегорья. Многие страны в связи с этим построили специальные базы в горах, где тренировались спортсмены. Со времен Мехико тренировка в среднегорье стала постоянным компонентом подготовки спортсменов, и не только в видах спорта, развивающих выносливость, но и во многих других.

В СССР в это время были построены базы, отвечающие всем требованиям подготовки спортсменов (в Цахкадзоре, Бакуриани, Медео).

В последние десятилетия закономерными стали победы кенийцев в беге на самых трудных дистанциях – марафон, бег на 5 и 10 км – в самых престижных соревнованиях Олимпийских игр и первенств мира. Обусловлено это тем, что многие регионы Кении расположены на значительной высоте над уровнем моря, около 2-х км, где парциальное давление кислорода в воздухе снижено. Во время бега на длинные дистанции, даже на уровне моря, организм работает в условиях дефицита кислорода, образуется кислородный долг. В среднегорье этот дефицит становится еще больше. Кениец, живущий в среднегорье, адаптируется к дефициту кислорода постоянно и приобретает устойчивость к нему, становится носителем гена этой устойчивости. Более того, мать, также проживающая в среднегорье, является носителем этого же гена и тоже передает его ребенку. Совершается так называемый естественный генетический отбор.

Как ни велик был штат сотрудников в отделе СМ, их постоянно не хватало, особенно сотрудников высокой квалификации. Поэтому в Институте были созданы аспирантура и докторантура по СМ, а Высшей аттестационной комиссией (ВАК СССР) была введена специальность «Спортивная медицина-761» для защиты и утверждения кандидатских и докторских диссертаций.

Аспирантуру при отделе СМ окончили врачи из Литвы, Латвии, Эстонии, Украины, Белоруссии, Казахстана, Грузии, Азербайджана, Узбекистана, Туркмении и, конечно, России. А также специалисты из других стран – Чехословакии, Польши, Китая, Вьетнама, Болгарии, Кореи. И все они, вернувшись на родину, занимали там ключевые должности в СМ и в течение многих лет сотрудничали с отделом СМ ВНИИФКа.

К 1980 г. более 120 соискателей защитили кандидатские и докторские диссертации в самых престижных Ученых советах, оппонировали же им выдающиеся ученые различных специальностей.

Однако в 1980-е гг. резко уменьшилось количество защищаемых диссертаций, ухудшилось их качество, тематика часто была «случайной», не отвечающей потребностям спорта. К тому же значительно уменьшилась группа наиболее квалифицированных ученых,

руководящих диссертантами, что нарушило преемственность в подготовке кадров.

Наряду с этим при совместном участии Спорткомитета и Минздрава СССР правительством страны была учреждена Комиссия, в которую вошли директора всех ведущих медицинских и педагогических учреждений СССР: хирургии, травматологии, стоматологии, питания, неврологии, психологии и т.д. Возглавляли Комиссию самые авторитетные ученые страны. Первым ее председателем был академик, вице-президент АМН СССР М.И. Кузин, последним – академик, вице-президент АМН СССР А.Н. Коновалов. Их заместителем был заведующий отделом СМ, автор этой статьи.

В 1980-х гг. Комиссия прекратила свою работу.

Большинство этих учреждений имело специальный коечный фонд для лечения спортсменов. Чтобы госпитализировать спортсмена, не надо было писем и согласований, достаточно было позвонить по телефону.

Многие из этих учреждений вели научные исследования по проблемам спорта, утвержденным Спорткомитетом СССР и финансируемым государством. И было еще одно очень важное мероприятие. В 1970-х гг. была создана Комиссия из ведущих специалистов учреждений по СМ всех соцстран. Каждая из них вела свой раздел работы, и все были объединены единым планом. Так, Куба занималась проблемой компьютеризации исследований, ГДР – травматологией и т.д.

Комиссия собиралась ежегодно поочередно в разных странах для обсуждения и подведения итогов работы. Каждая страна представляла отчет о результатах исследований в Спорткомитет СССР и в отдел СМ ВНИИФКа для обобщения и внедрения результатов в практику подготовки сборных команд соцстран.

Ежегодно отдел СМ ВНИИФКа проводил итоговые конференции с целью широкого обмена информацией, на которые приглашались с докладами специалисты СССР, а также других стран.

Каждые 4 года проводились научные конгрессы, приуроченные к Олимпийским играм.

Ежегодно отдел СМ ВНИИФКа публиковал сборники научных трудов. Поток литературы, публикуемой отделом СМ, был велик и востребован. Поэтому отдел публиковал библиографические справочники о выпускаемых работах.

Большую роль в развитии научных исследований отдела СМ имело членство его сотрудников в медицинских обществах СССР и Москвы по кардиологии, физиологии, кибернетике и др., возглавляемых ведущими учеными страны – П.К. Анохиным, Л.И. Фогельсоном, В.А. Шидловским и др.

Следует отметить, что отдел СМ не был в этом сотрудничестве пасынком, напротив, эти общества проявляли большой интерес к работам и докладам сотрудников отдела СМ. Сотрудничество служило их взаимному обогащению. Так, при участии академика П.К. Анохина по тематике созданной им концепции «Вегетативный портрет человека» во ВНИИФКе на-

чала разрабатываться тема «Вегетативный портрет спортсмена».

Аппаратура – живая кровь научных исследований, и здесь авторитет отечественной СМ делал свое дело. Так, в СССР врачами отдела СМ совместно с инженерами Института медицинского инструментария и оборудования Минздрава СССР впервые в мире был сконструирован телеэлектрокардиограф. При этом работа проводилась за счет Минздрава.

Отдел СМ сотрудничал с такими зарубежными фирмами, как «Сименс» и «Юнкалор». ВНИИФК заказывал, а Спорткомитет покупал автоматические газоанализаторы из США, шведские эргометры и т.д. В поставке приборов были заинтересованы сами фирмы, потому что заказчик обладал высоким авторитетом и был к тому же надежным партнером.

Широта тематики научных исследований, большой их объем, необходимость работы сотрудников на многочисленных базах, в различных климатических условиях, в среднегорье, а также со спортсменами разных специальностей, и прежде всего с олимпийцами, постоянно требовали увеличения специалистов по СМ различного профиля. Едва ли можно поименно назвать всех участников этой армады. Ведь они работали в разные годы, жили в различных регионах СССР, и даже в различных государствах. Да и надо ли? Ведь имена их навечно изваяны на титулах монографий, учебников, диссертаций, статей, патентов, дипломов.

И, конечно, хотелось бы назвать имена великой армии спортсменов – от рядовых до самых выдающихся. Именно они были потребителями и проводниками этих идей, являлись высшей инстанцией, которая определяла их жизненность, поскольку они были творцами выдающихся побед и достижений в спорте.

Эта деятельность объединяла всех нас, и тем осуществлялись взаимосвязь и преемственность нескольких поколений. Исключительную роль такой преемственности в развитии СМ выявил распад Советского государства, в результате которого связь эта была нарушена. Это привело к уходу научных кадров в другие области деятельности, а также к эмиграции в различные страны – США, Германию, Израиль и др.

### Эпилог

Спорт пришел на планету Земля из тьмы веков и, судя по всему, будет существовать и прогрессировать вечно. Спорт, особенно высших достижений, по-

мимо положительного может оказывать отрицательное влияние на организм человека.

Спортивная медицина призвана изучать влияние на организм человека многочисленных специфических условий спортивной деятельности, способствовать достижению высоких результатов спортсменами, осуществлять профилактику у них возможных нарушений и заболеваний.

В силу ряда обстоятельств группе врачей нескольких поколений, специалистов по спортивной медицине, посчастливилось в течение длительного периода времени наблюдать и изучать в динамике влияние спорта на организм большой группы спортсменов различных специальностей и квалификации, в том числе самых выдающихся.

В результате была создана сложная многокомпонентная система медицинского обеспечения подготовки спортсменов с участием специалистов различных учреждений и ведомств под эгидой Спорткомитета СССР при головной роли ВНИИФКа. Приоритет этой системы признан специалистами многих ведущих стран мира.

Вследствие распада СССР спортивная медицина в России, вместе со многими другими отраслями науки, пришла в упадок, утрачены многие ее компоненты.

Спортивную медицину в России необходимо безотлагательно возродить. Она должна и, конечно, будет развиваться и совершенствоваться и далее. Вместе со спортом. С эволюцией «большой» медицины, биологией, естествознанием. Они ведь взаимосвязаны и взаимозависимы. Развитие спорта без спортивной медицины идет медленно, на ощупь, вслепую.

А что же общественность, миллионы болельщиков, например, в футболе? Разверните одну из солидных газет – «Российскую газету» от 17 июля 2008 г. Целая полоса – «Спасти Спартак». Авторы – опытные специалисты. Тематика: «Виновато руководство», «Скандал», «Виноват тренер», «Виноваты игроки». Всех тревожит вопрос «Кто виноват?», никого – «Что делать?».

И так везде – в печати, на радио и телевидении. А ведь только стадионами и бассейнами, как бы хороши они ни были, современные проблемы спорта не решить.

Необходимо развитие современной науки в спорте, и прежде всего спортивной медицины. Время не ждет.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ПО СПОРТИВНОМУ ПИТАНИЮ

С.Н. ПОРТУГАЛОВ, М.В. АРАНСОН,  
ВНИИФК**Аннотация**

*Рациональное питание необходимо во всех периодах спортивной деятельности. Однако в настоящее время знаний тренеров и спортсменов в данной области явно недостаточно. В статье описываются разработанные авторами образовательные программы по спортивному питанию. Приведена структура программы, основные темы, методы подачи материала.*

**Abstract**

*Sports nutrition is essential component on all stages of training process. However, in modern state, knowledge level of coaches and athletes in this field is insufficient. This paper presents educational programs in sport nutrition developed by authors. Structure of the programme, its main topics and methods of learning are described.*

**Ключевые слова:** спорт, питание, обучение.

В настоящее время проблема питания спортсменов всех уровней спортивного мастерства является актуальной для российского спорта. Организация и содержание рационов питания спортсменов в местах подготовки далеки от современных требований медико-биологического обеспечения учебно-тренировочного и соревновательного процессов. Тем самым значительно снижается эффективность всего процесса подготовки высококвалифицированных спортсменов (С.А. Полиевский, 2005).

Причины существующего положения дел в этой области различны. Не касаясь экономического аспекта проблемы, среди других причин необходимо отметить следующие:

- Отсутствие врачей-диетологов в сфере физической культуры и спорта (даже на учебно-тренировочных базах, используемых для подготовки сборных команд России).
- Недостаточный объем основных сведений по физиологии, биохимии и гигиене питания в соответствующих вузовских программах подготовки специалистов спортивного профиля.
- Отсутствие базовых знаний и практических навыков по организации питания спортсменов у тренеров и преподавателей физической культуры.
- Практически полное отсутствие научно обоснованных учебно-методических и научно-методических изданий по вопросам питания спортсменов при обилии популярной литературы, содержащей серьезные ошибки и недобросовестную рекламу.

В результате спортсмен в течение всего годового цикла вынужден потреблять неполноценное питание, которое не соответствует целям и задачам его подготовки по энергетической ценности рационов, набору продуктов, их суточной раскладке и частоте приема пищи и т.п. Отсутствует оптимизация калорийности и состава рациона под задачи конкретного этапа спортивной деятельности. Особенно выражен дефицит минорных компонентов пищи, таких, как витамины и микроэлементы. Зачастую при формировании рациона спортсмены ориентируются на приводимые в перевод-

ных изданиях нормы, не соответствующие климато-географическим условиям России. Наблюдается избыточное потребление продуктов «быстрого питания».

В большинстве случаев недостатки в организации питания спортсмен и тренер пытаются самостоятельно возместить за счет применения специализированных продуктов повышенной биологической ценности (СППБЦ) и биологически активных добавок к пище (БАД). Однако, как правило, недостаток знаний и практических навыков для эффективного использования указанных средств приводит к ошибкам, следствием которых являются нерациональное сочетание различных пищевых веществ, нарушение функций различных органов, снижение работоспособности, ятрогенные заболевания. Восстановление после высоких нагрузок при нерациональном питании происходит не полностью, что также провоцирует развитие заболеваний и травматизм.

В последние годы отдельные учреждения государственных органов управления отраслью совместно с ВНИИФК предпринимают попытки решать эту актуальную проблему через систему повышения квалификации спортивных тренеров и специалистов в области спорта и физической культуры. Так, специалистами института разработана учебная программа по спортивному питанию для постоянно действующих курсов повышения квалификации кадров РШВСМ (М.В. Арансон, С.Н. Португалов, 2005). Работа по совершенствованию и модернизации данной программы послужила основой для создания варианта учебной программы по спортивному питанию для тренеров среднего звена системы профсоюзного спорта (С.Н. Португалов, Никитушкина, 2007). Для системы повышения квалификации тренеров высшего спортивного мастерства Мосспорта также представлена соответствующая учебная программа по спортивному питанию (С.Н. Португалов, 2008).

Ниже представлена учебная программа по спортивному питанию для тренеров среднего и высшего звена спортивного мастерства.

### **Структура и содержание программы**

Структура: лекционно-семинарские занятия.

Объем: 16 учебных (академических) часов, из них:

12 часов – лекционный курс, 4 часа – семинарские занятия (включая контрольное занятие).

Учебные материалы:

1. Программа
2. Материалы лекций
3. Контрольные вопросы.

Форма представления: печатные издания (раздаточный материал) и электронные носители (презентации, раздаточный материал).

Содержание:

#### **Лекция 1. Классификация средств и методов, используемых в спортивном питании (2 часа)**

Спортивное питание, функциональное питание, спортивная фармакология. Принципы применения в спорте специализированных спортивных продуктов (СППБЦ), биологически активных добавок к пище (БАДов), фармакологических препаратов. Уровни организации специализированного питания спортсменов: чистки организма (1 уровень), суточный рацион питания и водно-электролитный баланс (2 уровень), субстратные продукты спортивного питания (3 уровень), биологически активные добавки к пище (БАДы) и лекарственные препараты (4 уровень). Цель, задачи, сроки проведения чистки организма. Противопоказания. Печеночный болевой синдром у спортсменов, его диагностика, профилактика и коррекция. Гепатопротекторы и желчегонные средства. Средства и методы, применяемые для чистки организма спортсменов, критерии эффективности. Методика чистки печени и желчевыводящих путей. Углубленная чистка организма.

#### **Лекция 2. Принципы и практика специализированного питания спортсменов (4 часа)**

##### **Базовые сведения о питании спортсменов**

Основные принципы питания спортсмена: задачи, решаемые с помощью питания; ограниченность применимости концепций «рационального питания» к спортсменам. Пищевые вещества: белки, углеводы, жиры, витамины, микроэлементы. Водно-электролитный баланс. Краткая характеристика основных продуктов питания и их применимости в питании спортсмена. Принципы построения оптимального рациона в спорте. Исходные данные для построения рациона: нагрузки бытовые, спортивные; принципы учета нагрузок. Особые случаи: коррекция и поддержание массы и состава тела, «тайпер».

##### **Организация индивидуального и группового питания**

Особенности состава рационов на различных этапах годичного цикла подготовки: общеподготовительном, специально-подготовительном, предсоревновательном, соревновательном. Расчет потребности в пищевых веществах в зависимости от вида спорта, периода подготовки, морфофункциональных особенностей спортсмена. Применение компьютерных программ анализа

рациона. Питание при переездах: организация питания, принципы подбора продуктов. Медицинский контроль адекватности питания: анализы и их расшифровка. Расстройства питания: пищевые отравления, аллергии, нарушения аппетита; борьба с ними. Специальные диеты: описание основных диет, их достоинства и недостатки, применимость в спортивном питании. Специализированные продукты спортивного питания, их роль в системе питания спортсменов.

##### **Особенности питания в видах спорта**

*Силовые виды.* Тяжелая атлетика и пауэрлифтинг: рацион питания, набор и сгонка веса. Культуризм: особенности питания по сравнению с другими видами. *Скоростно-силовые виды:* легкая атлетика – спринт, метания, прыжки; гребля. *Единоборства.* Особенности питания единоборцев. Рацион единоборца в зависимости от вида спорта и весовой категории. *Особенности питания в видах с преимущественным проявлением выносливости.* Циклические виды: основные принципы построения рационов стайера. Поддержка на длинных дистанциях. Легкая атлетика: энерготраты в видах легкой атлетики. Велоспорт. Лыжные гонки и биатлон: особенности питания лыжника. Примеры построения рационов, режим питания, раскладки продуктов, выбор блюд. *Питание в художественных видах.* Особенности питания в художественных видах спорта. Методы поддержания массы. *Спортивные игры.* Особенности питания в игровых видах спорта. Методика построения рациона и режим питания. *Технические виды спорта:* особенности питания.

##### **Семинар. Рационы питания спортсменов (2 часа)**

#### **Лекция 3. Характеристика основных групп классификации спортивного питания (2 часа)**

Классификация средств и методов спортивного питания и спортивной фармакологии. Субстратные СППБЦ (белки, углеводы, углеводно-протеиновые смеси, «гэйнеры» аминокислоты: незаменимые, разветвленные ВСАА, креатин, L-карнитин и др.). Сжигатели жира (критерии оценки эффективности). Адаптогены растительного и животного происхождения. Антиоксиданты. Антигипоксанты. Иммуномодуляторы. Витамины и минералы, витаминно-минеральные комплексы (понятие «рекомендуемой суточной потребности» RDA). Недопинговые анаболизирующие средства (экистероны, изофлавоны: «правило треугольника»). Гепатопротекторы и желчегонные средства. Специальные группы (Средства ограниченного использования: кортикостероиды, контрацептивы; условия их применения в спортивной практике с учетом антидопингового контроля – TUE).

#### **Лекция 4. Ускорение восстановления и адаптации спортсменов с использованием фармакологических средств и БАДов (4 часа)**

Методология применения БАДов и фармакологических препаратов для ускорения восстановления спортсменов в структуре мезо- и микроцикла подготовки. Общий и частные синдромы перенапряжения организма как основа выбора восстановительных

средств. Примеры восстановительных комплексов для коррекции восстановления ЦНС, ССС, печени, иммунной системы. Критерии оценки эффективности. Методология применения БАДов и фармакологических препаратов для ускорения адаптации к смене часовых поясов. Острый десинхроноз как основа выбора средств для ускорения адаптации организма спортсменов к смене часовых поясов. Коррекция суточных биологических ритмов. Коррекция процесса адаптации к специфическим климатическим условиям (жара, влажность, загазованность). Физиологические основы адаптации организма спортсменов в условиях высокогорной подготовки. Коррекция процесса среднегорной и высокогорной адаптации.

**Семинар. Критерии качества и эффективности БАДов и фармакологических препаратов, используемых в специализированном спортивном питании. Контрольное занятие (2 часа)**

Апробация настоящей программы осуществлена в период 2006–2008 гг. в рамках проведения следующих образовательных мероприятий:

1. Постоянно действующие курсы повышения квалификации РШВСМ для тренеров и специалистов в области спортивной тренировки (2006, 2007, 2008 гг.);
2. Учебные курсы для тренеров среднего звена системы профсоюзного спорта (2007 г.);
3. Курсы повышения квалификации тренеров высшего спортивного мастерства Москомспорта (2008 г.).

**Литература**

1. Арансон М.В., Португалов С.Н. Учебная программа по спортивному питанию для курсов повышения квалификации тренеров и спортивных врачей. – М., 2005.

2. Полиевский С.А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов. – М.: ФиС, 2005. – 384 с.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ МЕДИЦИНСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

**В.А. ЧЕЛНОКОВ,  
ВНИИФК**

### **Аннотация**

*Статья посвящена проблеме профилактики болезней позвоночника в спорте высших достижений. Профилактика болезней позвоночника сегодня должна содержать в своей основе обязательное специфическое восстановление позвоночника во время тренировок и непосредственно после них. Кроме того, остро стоят вопросы реабилитации уже больных спортсменов. Для этого рекомендуется алгоритм применения новых принципов реабилитации.*

### **Abstract**

*The article is devoted to a problem of preventive maintenance of illnesses of a backbone in sports of the supreme achievements. Preventive maintenance of illnesses of a backbone today should contain in the basis obligatory specific restoration of a backbone during trainings and is direct after them. Besides questions of rehabilitation already ill sportsmen sharply stand. For this purpose the algorithm of application of new principles of rehabilitation is recommended.*

**Ключевые слова:** профилактика, болезни позвоночника, профессиональный спорт, спортсмены высокой квалификации.

### **Введение**

Современное развитие спорта высших достижений и прогрессивное улучшение спортивных результатов во многом основываются на перманентном росте объемов и интенсивности тренировочных и соревновательных физических нагрузок. С одной стороны, сегодняшние физические нагрузки действуют конструктивно, способствуя росту физических качеств, а с другой, к сожалению, деструктивно – инициируя возникновение разнообразных болезней позвоночника. В спорте так было всегда, однако нынешняя ситуация с позвоночником спортсменов особенная и, даже можно сказать, чрезвычайная. Количество элитных представителей спорта с проблемным позвоночником лавинообразно увеличивается. Тридцать-тридцать пять лет назад российские ученые сообщали в научной печати, что каждый пятый спортсмен в течение спортивного сезона имеет проблемы с позвоночником и паравертебральными тканями [1]. Пятнадцать лет назад отмечалось, что каждый четвертый (25%) спортсмен пропускает тренировочные занятия и соревнования по причинам, связанным с заболеванием позвоночника [2]. Сегодня мы говорим о 32–36% спортсменов с морфологическими проявлениями и клиническими синдромами заболеваний позвоночника в сборных спортивных командах Российской Федерации. Безудержный, плохо управляемый рост разнонаправленных физических нагрузок в спорте высших достижений; резкое, научно не обоснованное повышение их интенсивности и объема; смена техники специфических движений без достаточной адаптации; наличие в опорно-двигательном аппарате слабого звена, концентрирующего физическое напряжение; неоправданное массивное применение плохо изученных фармакологических средств (биологических добавок); несбалансированное, бедное белками и витаминами питание; прием алкоголя; курение; пло-

хо леченные инфекционные болезни; приход в спорт детей с врожденными аномалиями опорно-двигательного аппарата, с дисплазией соединительной ткани – все эти факторы на современном отрезке времени приводят к значительному росту числа квалифицированных спортсменов с больным позвоночником.

Именно поэтому тема поиска новых подходов к профилактике основных заболеваний позвоночника чрезвычайно актуальна и требует разработки теории предупреждения заболеваний позвоночника в спорте высших достижений.

### **Основные болезни позвоночника в спорте**

Основными неинфекционными болезнями в спорте высших достижений являются остеохондроз позвоночника, артрозы межпозвонковых суставов, нестабильность позвоночника (спондилолиз, спондилолистез), сколиозы. Кроме того, сегодня значительно выделяется микротравматическая болезнь. Наиболее распространенным заболеванием из перечисленных выше является остеохондроз позвоночника. Излюбленная локализация болей – поясничный отдел.

### **О профилактике в спортивных командах России**

Следует отметить отсутствие на сегодняшний день в сборных командах России адекватной системы профилактики болезней позвоночника. Результатом такого положения является потеря для спорта выдающихся атлетов. Например, одной из характерных ошибок профилактической внутрикомандной медицины является потеря для большого спорта олимпийского чемпиона по фигурному катанию на коньках Алексея Ягудина. Спортсмен длительное время жаловался на боли в поясничном отделе спины. При обследовании был диагностирован остеохондроз поясничного отдела позвоноч-

ника. Однако А. Ягудин продолжал тренироваться с теми же нагрузками практически без профилактических мероприятий. Это привело к периаартрозу тазобедренных суставов. Снизилась подвижность суставов, а с ней ухудшилась и растяжка. Операция для улучшения подвижности тазобедренных суставов к положительному результату не привела. Алексей Ягудин вынужден был закончить выступления на высоком профессиональном уровне. Научно не обоснованная система тренировок, не подкрепленная соответствующими восстановительными и профилактическими мероприятиями, приводит к тяжелым травмам и заболеваниям позвоночника у самых элитных спортсменов в различных видах спорта не только в нашей стране [13, 14]. Например, российский баскетболист Андрей Кириленко, выступающий в настоящее время за североамериканский клуб «Юта Джаз», в 2006 году шесть месяцев не мог полноценно играть из-за болей в позвоночнике. При этом в интервью (СЭ от 16 августа 2006 года) на вопрос: «А часто ходите на массаж?» – Кириленко ответил: «Нет, я массаж не люблю». Зачастую отсутствие у отечественных тренеров и спортсменов понимания важности и необходимости научно обоснованных профилактических восстановительных процедур ведет к дизадаптации опорно-двигательного аппарата в целом, и позвоночника в частности [12].

### Спорт и микрогравматизм

Существуют виды спорта, где выполнение специальных тренировочных и соревновательных упражнений почти всегда приводит к микротравмам дисков, связок и суставов позвоночника [9], и затем – к кумулятивному эффекту. Например, следует обратить внимание, что многократное падение с пяти- или шестиметровой высоты во время тренировок и соревнований даже на специальную подушку (в прыжках с шестом) приводит к повреждению структур позвоночника – к избыточной компрессии и, как следствие, к остеохондрозу. Такой вид легкой атлетики, как метание копья, будто специально создан для разрушения позвоночника. Финальное усилие в этом виде зиждется на максимальном скручивании и одновременном максимальном напряжении мышц спины и живота, что обуславливает чудовищную компрессионную осевую и угловую нагрузку на позвонки, межпозвоночные диски и связки [10]. Ни одна морфологическая структура позвоночника копьеметателя не в состоянии долго выдерживать броски копья на 80–90 м. Без специальной профилактической медицинской внутрикомандной работы сильнейшие копьеметатели обречены на длительный болевой синдром в спине и уход из спорта из-за дискогенной патологии. Продолжая экскурс в легкую атлетику, следует обратить внимание на тройной прыжок. Данный ее вид является суровейшим проверочным тестом для позвоночника и тазобедренных суставов на переносимость огромных ударных нагрузок. Это же, в меньшей мере, можно сказать о легкоатлетических прыжках в длину и в высоту.

Там же, где спортсмены добиваются высоких результатов в детском и юношеском возрасте, следует указать на возможность возникновения такого заболевания, как нестабильность позвоночника. Нестабильность развивается у юных гимнастов, фигуристов, акробатов в связи с избыточными требованиями к гибкости позвоночника и отсутствием целенаправленной профилактической силовой подготовки мышц [5, 6]. В дальнейшем хронический болевой синдром при нестабильности может сопровождать спортсмена всю жизнь. Очень характерными заболеваниями позвоночника у гимнастов и акробатов, связанными со специфической физической нагрузкой, являются артроз межпозвоночных суставов и нарушение целостности дужек позвонков – спондилолиз [8]. Следует особо подчеркнуть, что функциональное состояние позвоночника, его гибкость, подвижность, способность адекватно противостоять осевым и угловым нагрузкам в значительной степени обуславливают физическое качество ловкости, особенно в игровых видах спорта. Например, в теннисе постоянные скручивания корпуса при ударах слева и справа приводят к ограничению подвижности позвоночника и нарушению привычной биомеханической структуры движения при работе коленных, голеностопных и лучезапястных суставов. Перегруженный во время тренировки, невосстановленный позвоночник обуславливает неадекватную работу крупных суставов и зачастую приводит к их травмам. И, наоборот, полное восстановление позвоночника после каждой тренировки является адекватной гарантией нормальной работы суставов. Однако до полного восстановления нам сегодня далеко.

### Диагностика

Для успешного проведения восстановительной терапии и осуществления профилактических мероприятий прежде всего необходима диагностическая оценка общего состояния здорового и больного спортсмена, выявление нарушенных морфологических субстратов и сопряженных двигательных функций, анализ возможности спонтанного восстановления, определение степени и характера дефекта, и на основе этого выбор адекватной методики для устранения или профилактики прогрессирующего выявленного расстройства [5]. К сожалению, сегодня при различных обследованиях спортсменов (углубленных, этапных, текущих) в подавляющем большинстве случаев никаких проверочных тестов для позвоночника не проводится. Все начинается и заканчивается вопросом врача-невролога: «Травмы позвоночника были?» И дальше проблемы с позвоночником решаются по мере их поступления. В спорте высших достижений на сегодняшний день создано некое представление о позвоночнике как о структуре, долженствующей работать всегда и без всяких сбоев. Это заблуждение! Поэтому во всех видах спорта сегодня чрезвычайно необходима унифицированная система диагностики функционального и морфологического состояния позвоночника и тканей-сателлитов.

Иначе ни врачи, ни тренеры, ни спортсмены не будут иметь представления о состоянии позвоночника. Приведем характерный пример. Следует подчеркнуть, что спортивная медицина сегодня преимущественно развернута в сторону кардиологии, и это логично – никто не простит летальный исход при нераспознанной кардиальной патологии на тренировке. Однако и для предупреждения осложнений нераспознанной патологии позвоночника и грудной клетки необходимо сделать хотя бы минимальные исследования. Следует ввести в алгоритм углубленных и этапных комплексных обследований спортсменов обязательный комплекс диагностики состояния позвоночника – три доступных и очень информативных теста: УЗИ позвоночника, рентгенографию поясничного отдела и мануальное мышечное тестирование. Данный минимум исследований предоставит врачу команды и тренеру сведения о морфологическом и функциональном состоянии основы опорно-двигательного аппарата – позвоночника и его тканей-сателлитов. Любое подозрение на невыявленное заболевание позвоночника должно трактоваться однозначно в пользу расширения перечня диагностических исследований.

### За рубежом

Следует подчеркнуть, что значительные проблемы восстановления работоспособности позвоночника при напряженных тренировках и соревнованиях стоят и перед зарубежными медиками. И у них имеются безвозвратные потери олимпийских чемпионов в спорте высших достижений в связи с неправильной тактикой восстановления позвоночника в процессе тренировок. Всем известны такие примеры, как уход из хоккея выдающихся хоккеистов Марио Лемье и Уэйна Гретцки. Можно назвать звезд спорта, вынужденных покинуть большой спорт в связи с болезнями позвоночника: баскетболисты Ларри Бёрд, Чарз Баркли, Майк Гмински, Марк Итон, Мозес Мэлоун; бейсболист Рэнди Джонсон; олимпийский чемпион по теннису Андре Агасси. Данный список можно продолжить. Так что и на Западе проблема изучения возможности стимуляции компенсаторных реакций позвоночника непосредственно в тренировочном процессе позвоночника стоит также очень остро.

### Основы новой концепции реабилитации и профилактики

Следует обратить внимание медиков на все более контрастирующее сегодня в спорте высших достижений дихотомическое деление использования медицинских принципов и методов. Первой ветвью дихотомии является сугубо клиническое направление медицины. Клиническая методология лечения и физической реабилитации спортсменов имеет целью прежде всего восстановить дееспособность спортсмена в традиционном гуманном общечеловеческом плане. По С.П. Миронову, Г.М. Бурмаковой и М.Б. Цыкунову [5], программа клинической реабилитации включает три этапа:

- первый – купирование болевого синдрома, нормализация корешковых и/или спинальных функций;
- второй – восстановление опороспособности и стабильности позвоночника, выносливости к статическим и динамическим нагрузкам;
- третий – восстановление специальных (спортивных) двигательных навыков.

Второй дихотомической ветвью является медицина непосредственно в спортивных командах. Восстановление спортсмена для успешного продолжения спортивной карьеры в плане выступлений в соревнованиях на том же уровне, что и до попадания в клинику, в направлении неуклонного роста спортивных достижений, с постоянным профилактическим вектором для предупреждения повторной госпитализации, основанным на постепенном вхождении в тренировочный процесс, и последовательным (этапным) приобретением спортивной формы – все это дело медицины в спортивных командах [11, 12]. Именно поэтому новые технологии предупреждения и лечения заболеваний позвоночника у спортсменов высокой квалификации должны во многом генерироваться и формироваться в недрах большого спорта, порождаться медицинской наукой и практикой, прежде всего в непосредственной связи с тренировочной нагрузкой, с внутритренировочным восстановлением и срочной посттренировочной реабилитацией. Клиническая медицина добилась колоссальных успехов в области лечения и реабилитации болезней позвоночника. Однако клиника никогда не будет поспевать за спортсменом и оптимизировать его тренировочный процесс.

Чрезвычайно важным фактором для современного спорта должно стать введение положения об обязательном присутствии восстановительных мероприятий для позвоночника на всех этапах тренировки. Именно восстановление во время тренировки, то, что иногда (очень редко) декларировалось, но никогда не выполнялось, является приоритетным современным направлением, тем основанием, от которого будет строиться вектор современных научных исследований, определяющий основные положения по восстановлению опорно-двигательного аппарата. Приведем характерный пример успешного внутритренировочного восстановления и профилактики. В футбольном клубе «Спартак»-Москва преподаватель стретчинга Галина Российская в 2006 году добилась значительного (почти 100-процентного) снижения травм задней группы мышц бедра у футболистов основного состава за счет введения специальных профилактических физических упражнений на растяжку в непосредственный алгоритм тренировки. Именно так в состав тренировки должны быть введены профилактические упражнения для позвоночника. Тщательная разработка всех (или большинства) аспектов темы профилактики основных болезней позвоночника в большом спорте позволит в значительной степени решить вопрос о сохранении здоровья спортсменов и успешном продолжении спортивной карьеры. Сочетание методологии совре-

менной ортодоксальной медицины и возникающие новые направления внутрикомандной медицины спортивной, объединенные в сегодняшних исследованиях, должны позволить разработать эффективную систему профилактики основных болезней позвоночника в спорте высших достижений [10].

Сегодня мы предлагаем ввести в практику спортивной медицины и узаконить следующие этапы спортивной реабилитации спортсменов высокой квалификации.

1. Первый – восстановление способности к щадящим спортивным тренировкам, не сопровождаемым болевым синдромом в позвоночнике.

2. Второй – восстановление переносимости полноценных тренировочных физических нагрузок.

3. Третий – восстановление переносимости соревновательных нагрузок.

4. Четвертый – восстановление способности поддержания оптимального функционального состояния позвоночника в течение спортивного сезона.

### Заключение

1. Проблема профилактики основных заболеваний позвоночника у спортсменов высокой квалификации в значительной мере не решена. В пределах проблемы

существует масса нерешенных общих и частных задач. Комплексных и частных разработок по проблеме проводится недостаточно. Публикации по теме единичны. Дальнейшая разработка проблемы позволит оптимизировать медицинское обеспечение в спорте высших достижений.

2. Имеется четкое деление направлений в медицине: клиническое направление лечения и реабилитации и спортивное (внутрикомандное) направление лечения реабилитации и профилактики основных болезней позвоночника у спортсменов высокой квалификации при нахождении их в составе команд. Они не противопоставлены друг другу, вытекают одно из другого, однако сегодня из практических соображений позиционируются как различные сферы медицинской деятельности, со своими значительными особенностями.

3. Чрезвычайно важным моментом медицинской помощи спортсменам высокой квалификации является обязательное введение в алгоритм углубленных и этапных обследований ультразвуковой диагностики заболеваний позвоночника, рентгенографического исследования поясничного отдела позвоночника, мануального мышечного тестирования.

### Литература

1. Башкиров В.Ф. Комплексная реабилитация спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 240 с.

2. Веселовский В.П., Билалова А.Ш. Профилактика остеохондроза позвоночника. – Казань: Тат. кн. изд-во, 1991. – 125 с.

3. Епифанов В.А., Ролик И.С., Епифанов А.В. Остеохондроз позвоночника. – М., 2000. – 343 с.

4. Иваничев Г.А. Мануальная терапия: Руководство. Атлас. – Казань: Тат. газ.-журн. изд-во, 1998. – 448 с.

5. Миронов С.П., Бурмакова Г.М., Цыкунов М.Б. Пояснично-крестцовый болевой синдром у спортсменов и артистов балета. – М., 2006. – 291 с.

6. Новиков Ю.О. Дорсалгии. – М.: Медицина, 2001. – 159 с.

7. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология): Руководство для врачей. – М.: Медресс-информ, 2003. – 670 с.

8. Скоромец А.А. Лечение спондилогенных неврологических синдромов. – СПб.: Гиппократ, 2001. – 157 с.

9. Тревелл Дж. Г., Симонс Д.Г. Миофасциальные боли. В 2 т. – М.: Медицина, 1989.

10. Челноков В.А. Особенности трактовки современной теории патогенеза остеохондроза позвоночника в спортивной медицине // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 1. – С. 12–15.

11. Челноков В.А. К разработке новых технологий профилактики остеохондроза позвоночника // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 1. – С. 53–58.

12. Челноков В.А. Инновационные технологии применения физических упражнений при профилактике остеохондроза позвоночника: Методическое пособие. – М.: ВНИИФК, 2006. – 60 с.

13. Ghosh P. The Biology of the Intervertebral Disc. – CRS Press, Inc. Roca Ration, Florida. Vol. 1. – 1991. – 245 p. Vol. 2. – 1991. – 207 p.

# МАССОВАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ОЗДОРОВЛЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ДИНАМИКУ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ

Г.А. ГОНЧАРОВА,  
ВНИИФК

### Аннотация

Статья посвящена воздействию физических нагрузок на сердечно-сосудистую систему детей с ограниченными двигательными возможностями. Выявлены положительные изменения ЧСС, морфологических структур сердца и показателей центральной гемодинамики.

### Abstract

This article is about the development of physical load on heart-vascular system of children with limited motive abilities. Positive changes of frequency of heart contractions, morphological structure of heart and indexes of central hemodynamics were recognized.

**Ключевые слова:** физическая нагрузка, функциональное состояние, ЧСС, ССС.

У детей с ДЦП в различной степени нарушается функция двигательного аппарата при гипокинезии снижаются потребность организма в кислороде и выделение продуктов обмена, а следовательно, уменьшается нагрузка на аппарат кровообращения. Все это приводит к нарушению энергетических, структурных и регуляторных механизмов. Кроме того, когда ребенок большую часть времени находится в положении «лежа», происходит перераспределение крови в сосудах, снимается действие на сосуды гидростатического давления крови, что также ведет к детренированности сердца [1].

Изменения сердечной деятельности вследствие нарушения мозгового кровообращения, органических изменений центральной нервной системы, воспалительных заболеваний, повышения черепно-мозгового давления получили название церебрального синдрома.

По мнению академика В.В. Парина, систему кровообращения можно рассматривать как индикатор адаптационной реакции целостного организма. Этому

в полной мере соответствует такой показатель, как частота сердечных сокращений (ЧСС).

Были обследованы 204 ребенка в возрасте от 2-х до 15-ти лет (некоторые дети наблюдались в течение 5 лет). Пульс измерялся в состоянии покоя до занятий и после них. Оценка производилась с учетом пола и возраста по таблицам М.Я. Студеникина.

Физическая нагрузка подбиралась в зависимости от диагноза, возраста, физического развития и функционального состояния.

В табл. 1 приводятся данные начального и повторного обследования, проведенного через 6 месяцев.

При первичном обследовании оказалось, что с нормокардией было только 24,5% детей, у остальных – либо учащение, либо урежение пульса. Эти данные значительно отличаются от полученных у здоровых детей (И.К. Богомолов и др.). И тахикардия, и брадикардия свидетельствуют о нарушении сложных процессов регуляции при гипокинезии.

Таблица 1

Динамика частоты сердечных сокращений

Оценка ЧСС	1-е обследование			2-е обследование			Данные И.К. Богомолова и др., %
	Кол-во детей	%	M±m	Кол-во детей	%	M±m	
Нормокардия	50	24,5	105,9±3,2	63	30,8	95,15±4,22	44,1
Тахикардия	116	56,8		103	50,6		21,7
Брадикардия	38	18,52		38	18,5		3



Возраст и систематическая мышечная деятельность приводят к повышению тонуса блуждающего нерва, а следовательно, и к урежению пульса в покое. Но при ограничении двигательной активности тонус вагуса не повышается, а остается на уровне 3–4-летних детей [2], что и объясняет превалирование детей с тахикардией.

При повторном обследовании число детей с частым пульсом уменьшилось, они перешли в нормотоников, с брадикардией – осталось прежним. Кроме того, среднее значение ЧСС снизилось. Все это свидетельствует о повышении функционального состояния больных детей.

Направленность к урежению пульса при занятиях спортом показана в многочисленных исследованиях детей спортсменов.

При гипокинезии происходит детренированность сердца и «атрофия от неупотребления», уменьшается кислородный запрос. Поэтому важно было проследить воздействие физических нагрузок на его морфофункциональные структуры и функциональное состояние.

Под наблюдением находился 81 ребенок с ДЦП в возрасте 6–7 лет. Это наиболее «спокойный» период в развитии сердечно-сосудистой системы детей. Вагусная регуляция на сердце к этому периоду уже устанавливается. Поэтому выбран такой возрастной диапазон, так как позже величина сердечных камер начинает увеличиваться более высокими темпами.

Многие наблюдаемые дети по своему физическому развитию отстают от своего паспортного возраста. Поэтому оценка различных структур сердца производится не в зависимости от возраста, а от площади тела (учитываются рост и масса тела).

Первичное ультразвуковое исследование сердца (ЭХО-КГ) показало, что левый желудочек, левое предсердие, устье аорты у большинства детей уменьшены в размерах и не соответствуют их физическому развитию – это «капельное сердце». Такое сердце функционально неполноценно, обладает низкими адаптационными возможностями и поэтому более уязвимо [3, 4].

Повторное обследование проводилось через 5–6 месяцев после начала занятий (табл. 2).

Таблица 2

**Эхокардиографические показатели (средние величины) детей с НОДА в динамике и по отношению к норме, %**

Показатели	М	М	1-е обследование			2-е обследование		
	1-е обследование	2-е обследование	Ниже нормы	Норма	Выше нормы	Ниже нормы	Норма	Выше нормы
A <sub>0</sub> /S, см/м <sup>2</sup>	2,36	2,46	57,78	42,2	–	40,7	59,26	–
ЛП/S, см/м <sup>2</sup>	2,5	2,65	75,55	24,44	–	70,37	29,63	–
КДО/S, см/м <sup>2</sup>	3,71	3,99	81,0	10,0	–	81,5	18,5	–
ТМЖП, см	0,57	0,60	33,33	57,78	8,89	22,22	72,84	4,94
ТМД, см	0,60	0,63	20,0	68,89	11,11	18,5	70,35	11,11
% ΔS, %	32,5	30,81	40,0	46,67	13,33	59,25	40,75	–
ФВ, %	61,9	58,79	55,56	31,11	13,33	74,10	25,9	–
V <sub>CF</sub> , с <sup>-1</sup>	1,33	1,15	4,9	26,83	68,29	–	55,55	44,44
УО/S, мл/м <sup>2</sup>	25,8	29,03	40,74	39,51	19,75	34,56	46,94	18,5
МО/S, л/мин/м <sup>2</sup>	2,09	2,29	46,66	22,22	31,11	25,92	49,38	24,69
ЧСС, уд./мин	105,57	95,15	20	22,22	57,78	18,5	18,5	62,96

Оказалось, что абсолютная величина диастолического размера левого желудочка – основного «рабочего» отдела сердца – увеличилась у 82% детей. Однако, как и при первичном обследовании, нормальных показателей она не достигла. Больших сдвигов в морфометрии сердца ожидать было нельзя, так как известно, что у здоровых детей расширение полостей сердца происходит лишь через год после начала тренировок [5].

Ударный объем (УО) стал больше у 75% детей. Однако занятия здоровых школьников физическими упражнениями способствовали уменьшению УО в состоянии покоя – это проявление экономизации деятельности сердца. Почти у половины наблюдаемых больных детей исходный уровень УО не достигал нормальных границ, и еще большее его снижение было бы нецелесообразным. Поэтому увеличение УО расцени-

валось как положительная динамика, но у 25% детей УО уменьшился. Все эти дети относились к 3-й группе двигательного режима: не умели принимать и удерживать позы, находились в положении «лежа» или «сидя», имели ограничения в движениях.

Минутный объем (МО) крови повысился у 50% детей, несмотря на то, что произошло урежение ЧСС, у 17% – за счет увеличения и УО, и ЧСС. Снижение МОК у 8% детей обусловлено урежением пульса. У 25% – снижением УО и ЧСС, такая динамика была у большинства детей из 3-й группы двигательного режима.

Параллельно с расширением полости левого желудочка у многих детей пропорционально увеличились размеры левого предсердия и диаметр аорты. Характерно, что ЛП/A<sub>0</sub> не превышали 1,3, что свидетельству-

ет о правильном соотношении этих структур. В случаях, где диаметр левого желудочка остался прежним, не изменилась ни ширина устья аорты, ни величина левого предсердия.

Считается доказанным, что размеры сердца в покое прямо коррелируют с максимальным УО во время выполнения физической нагрузки, а способность увеличивать УО во время работы является критерием функциональной готовности [6, 7].

Утолщение межжелудочковой перегородки (МЖП) и задней стенки левого желудочка произошло у половины детей. Но ни у одного ребенка с исходно утолщенной стенкой и перегородкой дальнейшей их гипертрофии не наблюдалось. Это важно потому, что у детей с гипозеволютивным сердцем приспособляемость к долговременным физическим нагрузкам часто идет по пути гипертрофии сердечной мышцы, а не расширения полостей сердца при условии, если эти нагрузки неадекватны их функциональным возможностям. Такой путь адаптации сердца менее рационален, так как после достижения оптимальной величины дальнейшее утолщение стенок может привести к нарушениям в них обменных процессов и ухудшению их питания [7, 9].

Показатели насосной функции сердца % ДС и ФВ (всасывание крови в сердце) и сократительной способности миокарда  $V_{CF}$  у здоровых людей разного возраста отличаются мало. У тренированных спортсменов сократительная способность ниже, что согласуется у них со снижением процессов обмена [8 и др.]. То есть при улучшении функционального состояния происходит экономизация деятельности сердца.

У обследуемых детей насосная функция сердца изменилась мало, а скорость укорочения волокон мио-

карда снизилась мало ( $V_{CF}$ ). Этот показатель тесно связан с ЧСС, величиной полости левого желудочка, массой миокарда, т.е. с параметрами, которые претерпели значительные изменения. Уменьшение этого показателя в состоянии покоя при достаточных УО и МО расценивается как экономизация работы миокарда, и, наоборот – увеличение при данной частоте пульса – о его избыточной работе.

Оценка ЭХО-КГ проводилась по совокупности данных морфологических и функциональных параметров. В целом наблюдалась положительная динамика. Иногда снижались лишь отдельные показатели, не влияющие на общую оценку ЭХО-КГ.

Ухудшения ЭХО-КГ не произошло ни у одного ребенка. Лишь у детей, входящих в 3-ю группу двигательного режима, морфофункциональные параметры оставались на прежнем уровне. Исходные данные ЭХО-КГ этих детей были низкими, поэтому физическая нагрузка у них была небольшой и повышалась очень постепенно из-за возможности переутомления. И, по-видимому, интервал в 5–6 месяцев между обследованиями был для них недостаточным.

### Выводы

1. Занятия по двигательной реабилитации детей с заболеванием центральной нервной системы оказали положительное воздействие на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (по данным ЧСС и ЭХО-КГ).

2. Индивидуально подобранная физическая нагрузка была адекватна физическим и функциональным возможностям детей и ни в одном случае не вызвала отрицательных сдвигов показателей сердечно-сосудистой системы.

### Литература

1. Парин В.В., Баевский Р.М., Волков Ю.Н., Газенко О.Г. Клиническая кардиология. – Л.: Медицина, 1967.

2. Фомин Н.А., Филин В.П. На пути к спортивному мастерству (Адаптация юных спортсменов к физическим нагрузкам). – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 158 с.

3. Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. – Санкт-Петербург: Гиппократ, 1995. – 447 с.

4. Земцовский Э.В. Соединительнотканые дисплазии сердца. – Санкт-Петербург: Политекс, 1998. – С. 94.

5. Хрущев С.В. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. – М.: Медицина, 1980.

6. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 135 с.

7. Белоконов Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей: Руководство для врачей. – М.: Медицина, 1987. – С. 400, 446.

8. Меерсон Ф.З., Чащина. Влияние адаптации к физическим нагрузкам на сократительную функцию и массу левого желудочка // Кардиология. – 1978. – № 9. – С. 113, 118.

9. Граевская Н.Д., Гончарова Г.А., Калугина Г.Е. Некоторые данные о морфологии левого отдела сердца у спортсменов / Морфологические основы спортивной морфологии: Материалы симпозиума. – М., 1979. – С. 79–80.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ

Е.А. ГОРБУНОВА, Н.А. ГРОСС, Т.Л. ШАРОВА,  
Г.В. БУКАНОВА, Н.И. ЗЕЛЕНОВА, А.С. БЕРЛЯЕВА,  
ВНИИФК

### Аннотация

На основании 7 исследований рассматриваются условия повышения эффективности физической реабилитации детей-инвалидов средствами физической культуры: разработка научно обоснованных программ целенаправленного развития двигательных способностей, активное участие семьи в организации двигательного режима ребенка, формирование физической культуры личности.

*Abstract* Based on 7 researches the provisions of enhancement of handicapped children rehabilitation by means of physical training are addressed: working out theoretically substantiated programs of the focused development of the motor ability, active family participation in forming the motion schedule of the kid, promoting personal physical education.

**Ключевые слова:** дети-инвалиды, двигательные нарушения, развитие двигательных способностей, организация занятий.

Способность двигаться воспринимается как нечто, данное от природы еще до рождения и сохраняющееся на протяжении всей жизни. С помощью движения человек удовлетворяет свои базовые потребности, реализует общение, обучение. Значимость способности осуществлять движения осознается только при их нарушении.

Диапазон двигательных нарушений очень широк: от легкой задержки психомоторного развития до серьезных расстройств функций опорно-двигательного аппарата, приводящих к инвалидности уже с детства. Отклонения в двигательном развитии сопровождаются очень многими заболеваниями, в первую очередь – ортопедического и неврологического профиля. Как правило, такими нарушениями страдают дети с диагнозом детский церебральный паралич (ДЦП).

Как показывают данные анализа двигательной сферы 251 ребенка-инвалида с ДЦП и другими патологиями, проведенного до начала целенаправленных занятий, существенных отличий в уровне владения основными двигательными навыками (как по средним данным, так и по каждой возрастной группе) и в группах мальчиков, и в группах девочек не обнаружено. Основным критерием, определяющим развитие двигательных способностей, является диагноз. Так, к моменту анкетирования самостоятельной ходьбой овладели 3% детей с тетрапарезом, 30% – со спастической диплегией, 30% – с атонически-астатической формой, 53% детей – с гемипарезом, 41% – с другими диагнозами [1].

ДЦП возникает вследствие поражения головного мозга, клинически проявляется наличием двигательных нарушений: парезы, параличи, гиперкинезы, нарушение координации. Причиной могут быть различные заболевания нервной системы воспалительного, травматического, опухолевого, наследственного или инфекционного характера. На этом фоне возможно травматическое или гипоксическое поражение головного мозга во время родов. По данным К.А. Семеновы (1990), лишь в 20% случаев ДЦП является следствием

только акушерской патологии. Эти данные подтвердились в ходе нашего исследования.

Были проанализированы заполняемые родителями анкеты и выписки из историй болезни 167 девочек-инвалидов с целью выявления наиболее распространенных факторов риска рождения больного ребенка и для более полного уяснения механизмов возникновения патологии статодинамических функций. В анкете предусмотрен вопрос: сообщите, пожалуйста, о факторах риска, связанных со здоровьем ребенка. Даны варианты ответов: 1) ребенок родился недоношенным; 2) осложненная беременность; 3) акушерские вмешательства; 4) инфекционные заболевания ребенка; 5) что-то другое. Респонденты могли отметить несколько пунктов, графу «что-то другое» без конкретизации или не ответить на этот вопрос. В результате анализа выявлены периоды, повлиявшие на рождение ребенка-инвалида. Патология возникла:

1. До родов – эта группа объединила ответы: недоношенность, осложненная беременность, недоношенность + осложненная беременность, недоношенность + акушерские вмешательства, внутриутробные нейроинфекции.

2. Во время родов – пункт, отмеченный только один раз, – акушерские вмешательства.

3. После родов – заболевания ребенка инфекционного характера, осложнения после прививки.

Все диагнозы заболеваний детей были объединены также в 3 группы: 1 – все формы ДЦП; 2 – пороки развития костной, мышечной, нервной, сенсорной, сердечно-сосудистой систем, но в анамнезе не указан диагноз «детский церебральный паралич»; 3 – нарушения, касающиеся психического развития (табл. 1).

Согласно полученным данным, 73,8% девочек с диагнозом ДЦП и 59,3% – с патологией другой этиологии имели неблагоприятные условия внутриутробного развития. Во время родов пострадали 16,6% девочек, которым был поставлен диагноз ДЦП, и 18,5% девочек с другими диагнозами; после родов – 4,8 и 3,7% соот-

ответственно; затруднились определить причину соответственно 4,8 и 18,5% родителей этих детей.

Противоположная картина складывается в случае инвалидности ребенка, связанной с нарушением высших психических функций и контроля поведения: 64,3% родителей не знают или не объявляют причину. Наиболее частым (21,4%) фактором возникновения отклонений указывается процесс родов, на втором месте – факторы риска, возникшие во время беременности, – 14,3%, период после рождения не отмечен.

Таблица 1

**Характер патологии ребенка в зависимости от периода возникновения факторов риска, %**

Период риска Диагноз	До родов	Во время родов	После родов	Без ответа, другое	В целом
Детский церебральный паралич	73,8	16,6	4,8	4,8	100
Пороки развития различных систем организма	59,3	18,5	5,7	18,5	100
Нарушение психических функций	14,3	21,4	0,0	64,3	100
В среднем	66,5	17,3	4,2	12,0	100

В отличие от детей с ДЦП двигательные функции детей 3 группы в основном сохранены, но обладают целым рядом особенностей: плохая координация сложных двигательных актов; несформированность дифференцированных движений; низкая обучаемость движениям; ригидность сформированных навыков; недостаток целенаправленных движений; нецелесообразное построение движений; затруднения при выполнении движения по словесной инструкции; недостаток произвольной регуляции движений при выполнении максимальных физических усилий.

Особо надо отметить группу детей с ранним детским аутизмом (РДА), которые обладают гармоничным физическим развитием, двигательными навыками соответственно возрасту, быстро приобретают новые, например, катание на роликовых коньках. Главная сложность заключается в организации целенаправленного обучения, установления обратной связи между окружающей средой, ребенком и педагогом в том числе.

К настоящему времени в стране сложилась настолько неблагоприятная демографическая ситуация, характеристикой которой является уменьшение доли рождения здоровых детей, повышение показателей отклонений в развитии, увеличение числа инвалидов с детства, что понадобилось открытие с 1995 года нового научного направления во Всероссийском научно-исследовательском институте физической культуры с целью разработки методологических основ теории и методики физического воспитания детей-инвалидов с нарушением статодинамических функций; создан

Межведомственный научно-практический центр физической реабилитации детей-инвалидов. В 1996 году открыта и внесена в Классификатор направлений и специальностей высшего, а с 2000 года – среднего профессионального образования новая специальность «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (Адаптивная физическая культура)». В учебных заведениях открыты специализации «Адаптивная физическая рекреация», «Физическая реабилитация». Во всех регионах страны открыты центры реабилитации для детей и подростков с особым развитием.

Анализ работы 47 таких центров, проведенный в результате анкетирования, показал, что сотрудники нуждаются в информативных тестах, с помощью которых можно составить прогноз двигательного развития, и методических рекомендаций по организации физической реабилитации детей-инвалидов средствами физической культуры.

В процессе экспериментальных исследований был проведен анализ выполняемых физических упражнений детьми, отнесенными к одной из трех групп в соответствии с их физическими способностями: 1 – умеющие ходить без посторонней помощи; 2 – умеющие сидеть без посторонней помощи; 3 – лежачие малоподвижные инвалиды. Дозирование физической нагрузки осуществлялось за счет длительности выполнения физического упражнения, подбора упражнений, количества повторений, выбора исходного положения, положения тела ребенка в пространстве с учетом искусственно созданных при необходимости условий, продолжительности и характера интервалов отдыха между повторением упражнений, степени волевого напряжения при выполнении упражнений и эмоционального фона ребенка.

Результаты проведенных исследований позволили разработать и рекомендовать в практику варианты типовых тренировочных программ для каждой из трех групп как основы для индивидуального планирования занятий. Занятие построено по принципу часового урока, проводимого в условиях спортивного зала, имеет вводную, основную и заключительную части, целевую установку, примерное содержание и методические указания (табл. 2).

Переход ребенка в другую группу является принципиально значимым результатом тренировочных занятий и может занимать несколько лет.

На основе анализа результатов тестирования детей-инвалидов от 1,5 до 14 лет, которое состоит из 57 заданий [2], выявлены навыки-маркеры (контрольные тесты), указывающие на готовность освоения ребенком следующего уровня развития. В табл. 3 представлены: зона актуального развития (настоящее время), контрольные тесты, соответствующие этой зоне, зона ближайшего развития с новой программой тренировочных упражнений, в которую можно перейти при условии устойчиво сформированного навыка или вернуться к более тщательной наработке подготовительных движений.

Таблица 2

**Типовая структура занятия для детей I группы (владеющих навыком ходьбы)**

Часть занятия	Целевая установка	Содержание	Время, мин	Методические указания
Вводная	Активизация функциональных систем организма; разучивание различных вариантов ходьбы, профилактика патологической установки стоп	Ходьба, бег на беговой дорожке	15	Индивидуальное дозирование нагрузки за счет скорости, угла наклона дорожки. Бег не более 15 с
Основная	Развитие физических качеств (выносливости, быстроты, силы, гибкости, координации движений); формирование двигательных, игровых навыков; коррекция патологических движений	Гимнастика – упражнения на координацию, растяжение, силовые упражнения на тренажерах; подвижные игры; прыжки; катание на роликовых коньках	40	И.п. стоя, сидя. Уделять внимание точности выполнения, развитию самоконтроля за правильностью выполнения двигательных заданий
Заключительная	Постепенное снижение нагрузки, восстановление функциональных систем организма	Дыхательные упражнения	5	Обучение расслаблению, восстановлению дыхания

**Типовая структура занятия для детей II группы (удерживающих позу сидя)**

Часть занятия	Целевая установка	Содержание	Время, мин	Методические указания
Вводная	Активизация внимания, создание заинтересованности; тренировка пространственной ориентации	Езда на велосипеде	5–10	Следить за осанкой и точностью исполнения
Основная	Улучшение функционального состояния; формирование навыка самостоятельной ходьбы; адаптация к нарастающей физической нагрузке	Гимнастика – упражнения на растяжение, силовые упражнения, дыхательные, на внимание. Ходьба, бег на беговой дорожке; прыжки; игры с мячом	10–15 25–30	И.п. сидя. Активно, темп средний, коррекция движений. Ребенок находится в «тренажере Гросса», дозирование индивидуальной нагрузки
Заключительная	Снижение аэробной нагрузки; развитие силы мышц конечностей	Упражнения на силовых тренажерах, дыхательные упражнения	5–10	Активно-пассивно, темп медленный

**Типовая структура занятия для детей III группы (не владеющих навыками ходьбы и удержания позы сидя)**

Часть занятия	Целевая установка	Содержание	Время, мин	Методические указания
Вводная	Налаживание эмоционального контакта с ребенком; нормализация мышечного тонуса	Гимнастика – упражнения на дыхание, расслабление и стимуляцию тонуса мышц спины, шеи, живота, конечностей	10	И.п. лежа. Пассивно, пассивно-активно, активно-пассивно, темп медленный
Основная	Стимуляция произвольных движений; формирование выпрямительных и установочных рефлексов; обучение двигательным навыкам; повышение функциональных возможностей организма	Вертикализация в «тренажере Гросса», ходьба, перемещения, велосипед или ролики	40	Пассивно, пассивно-активно (обязательно использование шапочки)
Заключительная	Формирование мотивации к двигательной активности; активизация функций рук и ног	Игры с мячом, имитация бросков, ударов, захватов, дыхательные упражнения	10	Предпочтительно с другими детьми, создание эмоциональной атмосферы



Таблица 3

## Экспресс-диагностика двигательных способностей и зона ближайшего развития

Фамилия, имя \_\_\_\_\_ Дата рождения \_\_\_\_\_

Диагноз \_\_\_\_\_

Зона актуального развития	1. Стоит – не ходит	2. Сидит – не стоит	3. Лежит – не сидит
Контрольные тесты	а) ходит на коленях	а) сидит на полу с прямыми ногами	а) голову держит
	б) стоит на одной ноге	б) сидя поворачивается вправо-влево, манипулирует предметами	б) опирается на прямые руки, ноги согнуты (на четвереньках)
	в) приседает на двух ногах	в) сидя на стуле поднимает руки над головой	в) лежит на боку, верхняя рука вдоль тела, ноги прямые
Зона ближайшего развития	Развитие координации в и.п. стоя	Развитие координации в и.п. сидя	Развитие координации в и.п. лежа

Применение подобных контрольных тестов в процессе обучения и воспитания ребенка со статодинамическими проблемами поможет не только специалистам, но и родителям лучше ориентироваться в перспективах и планировании коррекционных мероприятий. Например, ребенок с ДЦП ходит с поддержкой, у родителей возникает естественный вопрос: сможет ли он ходить самостоятельно?

Процесс выполнения человеком любой двигательной деятельности обеспечивается не отдельными мышцами, внутренними органами или биохимическими реакциями, а целостным живым организмом, который в аспекте двигательных проявлений представляет собой двигательную функциональную систему (ДФС). Главные свойства организма как двигательной функциональной системы – универсальность, высокая пластичность и приспособляемость: всякое изменение специфики требуемого движения (например, отказ от дополнительной опоры) немедленно вызывает соответствующую выборочную активизацию морфоструктур, способных содействовать реализации этого движения, и торможение других, в чьей активности в данном случае нет необходимости [3].

Таким образом, отказ от дополнительной опоры реален при условии, если ДФС ребенка обеспечивает хождение на коленях без поддержки, что в свою очередь требует сформированного поясничного лордоза. Это можно проверить умением сидеть на полу с прямыми ногами, степень устойчивости позы обеспечивается возможностью поворачиваться при этом вправо и влево, что возможно в случае контроля за положением головы.

Таким образом подбирается соответствующий комплекс упражнений. Понятно, что целенаправленное развитие двигательных способностей человека, будь то спортсмен или инвалид, требует многолетнего, регулярного, ежедневного выполнения тренировочных упражнений. По словам призера Олимпийских игр по плаванию МСМК С.И. Гусева, жизнь ребенка с ДЦП – это жизнь профессионального спортсмена. В случае с детьми с ДЦП организация этого процесса в первую очередь зависит от участия семьи.

Совместно с Московским государственным гуманитарным университетом им. М.А. Шолохова проведено исследование, целью которого являлось выявление различий и изучение особенностей семейных отношений: удовлетворенность браком, ролевых ожиданий и притязаний, семейных ценностей, детско-родительских отношений между семьями, имеющими здоровых детей, и семьями, имеющими детей-инвалидов. Для проведения исследования были составлены 2 равные группы полных семей: группа А – не имеющие ребенка-инвалида, группа Б – семьи, имеющие ребенка с ДЦП. Средний возраст детей – 6 и 5,5 лет соответственно, средний стаж в браке – 8,4 и 12,7 года ( $n = 40$ ).

В результате исследования удалось выявить качественные различия между семьями со здоровыми детьми и имеющими детей-инвалидов: с помощью критерия U-Манна-Уитни достоверно доказано, что степень удовлетворенности браком выше у семей с детьми-инвалидами. В этих семьях существует определенный тип воспитания в отличие от семей со здоровыми детьми, в которых выявлены существенные разногласия во мнениях родителей, и каждого родителя в отдельности, на процесс воспитания, отсутствие системности и последовательности, что выражается в резких перепадах от чрезмерного уровня внимания до эмоционального отвержения. Кроме того, выявлено разное отношение к семейным ценностям: супруги группы А отдают предпочтение ценностям, связанным с внешними по отношению к семье факторами, в отличие от супругов группы Б, которые на первый план выдвигают взаимоотношения, касающиеся друг друга, соответственно в этой группе выше уровень ролевой адекватности.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что инвалидность ребенка, хотя и деформирует известным образом морально-психологическую атмосферу семьи, однако не является основной причиной возможного ухудшения семейных взаимоотношений. Семьи с детьми-инвалидами находят в каждом конкретном случае возможности и способы адаптации. Отличительным преимуществом данного исследования является участие в опросе отцов.

Постепенно в общественном сознании растет понимание того, что здоровье человека в большей степени детерминировано его образом жизни и стилем поведения, чем внешними по отношению к индивиду факторами, включая систему здравоохранения и состояние окружающей среды, и, таким образом, тесно связано с личной информированностью и общей культурой. Наиболее существенным здесь является организация рационального образа жизни, основу которого составляет обоснованный объем двигательной активности, определяемый половозрастными и морфофункциональными характеристиками индивида, а также его личными целевыми установками. Физическая культура личности включает в свое содержание не толь-

ко степень развития природной организации человека, но и степень сформированности отношения к ней. Важно не только развивать двигательные способности человека, но и формировать мотивы, потребности, интересы, которыми он руководствуется при этом.

Научно доказано, что процесс интериоризации физической культуры как ценности общества в ценность отдельной личности может быть организован за счет применения принципа межпредметных связей в обучении, когда в содержание общеобразовательных дисциплин включаются элементы знаний по физической культуре, спорту, здоровому образу жизни в качестве органичной части урока [4].

### *Литература*

1. Современные методики физической реабилитации детей с нарушением функций опорно-двигательного аппарата / Под общей ред. Н.А. Гросс. – М.: Советский спорт, 2005. – 235 с.

2. Гросс Н.А., Шарова Т.Л., Горбунова Е.А., Беркутова И.Ю., Зеленова Н.И., Буканова Г.В., Гончарова Г.А. Определение и коррекция двигательных нарушений

у детей с отклонением в развитии: Пособие для родителей. – М.: Чароит, 2008. – 20 с.

3. Бойко В.В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека. – М.: ФиС, 1987. – 144 с.

4. Горбунова Е.А. Межпредметные связи в системе формирования физической культуры школьника: Дис. ... канд. пед. наук по спец. 13.00.04. – М., 1992. – 202 с.

## ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИ ПРОФИЛАКТИКИ НАРКОМАНИИ СРЕДИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

**В.А. КАБАЧКОВ, В.А. КУРЕНЦОВ, В.К. ПЕТРОВ, В.С. ЧЕБУРАЕВ,  
Т.В. ЕВСТРАТОВА, Е.И. ПЕРОВА, Л.М. БУРОВА,  
ВНИИФК**

### **Аннотация**

*В работе рассматриваются вопросы влияния наркомании и связанной с ней подростковой преступности на демографическую ситуацию, социально-психологическую атмосферу общества, здоровье нации, а также предложены пути реализации снижения социально запущенных детей и подростков в нашей стране.*

**Abstract** *In work questions of influence of a narcotism and the teenage criminality connected to it on a demographic situation, a social-psychological atmosphere of a society, health of the nation are considered, and also realizations of decrease in socially started children and teenagers in our country are offered.*

**Ключевые слова:** наркомания и подростковая преступность, физическая культура и спорт, социологические исследования информативными тестами, модель профилактики наркомании.

В последние годы в Российской Федерации демографическая ситуация имеет все более настораживающий характер. Крайне негативное влияние на состояние здоровья нации оказывает рост наркомании и преступности в детско-подростковой популяции со все большим сдвигом в младшие возрастные группы.

Вышеизложенное определяет необходимость нахождения путей противостояния наркомании и преступности среди несовершеннолетних, используя все возможные средства, имеющиеся в распоряжении общества, в первую очередь физическую культуру и спорт.

Однако средства и методы физической культуры и спорта в настоящее время используются недостаточно. Проанализированы причины, сдерживающие использование средств физической культуры и спорта в профилактике наркомании. Среди них:

- отсутствие должного финансирования; нехватка спортивных баз;
- недооценка возможностей спортивной деятельности как эффективного средства профилактики наркомании со стороны госструктур вне сферы физической культуры и спорта;
- недостаток информации и пропаганды здорового образа жизни;
- снижение вклада научных и образовательных учреждений в развитие деятельности по профилактике наркомании и преступности; отсутствие целенаправленной работы по физическому воспитанию, особенно в дошкольных учреждениях;
- отсутствие специальных программ, направленных на изучение личности занимающихся, подбор средств и методов коррекции физического и психологического состояния детей и подростков, предрасположенных к употреблению психоактивных веществ;
- низкие темпы развития клубной системы занятий физической культурой и спортом с ориентацией на профилактику наркомании среди молодежи; недостаток квалифицированных кадров и низкий уровень

подготовленности специалистов, работающих с детьми группы риска.

В течение последних 15 лет ВНИИФКом совместно с физкультурно-спортивными центрами гг. Вольска, Тулы, Астрахани, Ярославля в рамках Федеральной целевой программы «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками» были изучены основные факторы, способствующие формированию нарко- и токсикозависимости среди детей и подростков различных возрастных групп.

Результаты социологических исследований показали следующее:

- состав семьи, ее материальное положение, жилищные условия, образовательный статус родителей не являются основополагающими факторами формирования аддиктивного поведения детей и подростков, их зависимости от психоактивных веществ;
- факторами приобщения учащихся к употреблению психоактивных веществ являются особенности семейного воспитания, взаимоотношения в семье, отсутствие контроля родителей за поведением и учебной деятельностью детей.

Отмечено, что во всех семьях по мере взросления детей:

- увеличивается количество конфликтов между родителями и детьми;
- снижается контроль родителей за поведением и учебной деятельностью;
- ухудшается успеваемость по общеобразовательным предметам и, как правило, увеличивается количество подростков с равнодушным, а порой и негативным отношением к учебе.

В возрастном плане были установлены следующие тенденции:

- начиная с 12-летнего возраста отмечается приобщение детей к курению и употреблению алкогольных напитков, к 16-летнему возрасту их число достигает пика;

– в разных климато-географических регионах наиболее опасный возраст приобщения детей к употреблению психоактивных веществ – с 11 до 16 лет.

Результаты тестирования физического состояния подростков не позволили выявить ярко выраженных различий в уровне физического развития упомянутых выше групп испытуемых. Существенные различия наблюдались лишь в некоторых показателях двигательной подготовленности. В частности, социально дезадаптированные подростки имеют достоверно более низкие результаты в видах испытаний, требующих проявления быстроты (бег 30 м), координационных способностей (челночный бег 5×10 м) и способностей к дифференцировке мышечных усилий. Эти различия наиболее существенны в группах 13–14 и 15–16 лет.

Исследование особенностей психоэмоционального состояния детей группы риска позволило установить следующее:

– психическая напряженность отмечается уже в младшем школьном возрасте. Основным источником тревоги для большинства социально дезадаптированных подростков являются ситуации, связанные со школой, общением с преподавателями и межличностные отношения со сверстниками;

– показатели тревожности (общей, школьной и межличностной) к 13–14 годам достоверно повышаются, а в 15–16 лет практически остаются на этом же уровне. Повышение тревожности с существенным снижением самооценки личности порождает у значительной части подростков группы риска неуверенность в себе, трудности межличностного общения, психическую неустойчивость в общении с преподавателями и сверстниками;

– особенностями психоэмоционального состояния детей группы риска являются: пассивность, низкая умственная работоспособность, низкая эмоциональность в коммуникативной сфере, ощущение неуверенности и тревоги, высокое беспокойство по поводу учебы, высокая чувствительность к неудачам. Эти особенности темперамента проявляются уже в младшем возрасте, а наиболее четко – в 14–16 лет;

– информативными тестами диагностики predispositions детей, подростков и молодежи к употреблению ПАВ следует отнести: теппинг-тест (состояние нервной системы), тест Кондаша (оценка различных видов тревожности), самооценка личности, тест Русалова (оценка структуры темперамента), динамометрия (дифференцирование мышечных усилий), челночный бег 5×10 м (координация), бег на 1000 м (волевые усилия), прыжок в длину с места (в стандартных и усложненных условиях).

Сделан вывод, что учебно-воспитательный процесс профилактической направленности с использованием средств и методов физической культуры и спорта необходимо начинать на ранних этапах формирования личностной predispositions к употреблению психоактивных веществ – в 10–11 лет. В более старшем возрасте эти отклонения усугубляются и требуют гораздо больших усилий по их коррекции.

Появление научных данных, а также результаты наших исследований, проведенных в течение 2001–2004 гг., позволили разработать организационно-управленческую модель диагностики и оценки физического и психоэмоционального состояния детей и подростков группы социального риска.

Диагностика личностной predispositions детей и подростков к зависимости от психоактивных веществ должна осуществляться в следующих направлениях:

– во-первых, изучение личности подростка в системе социальных отношений;

– во-вторых, изучение физического развития и физической подготовленности;

– в третьих, диагностика тех индивидуальных свойств, которые с наибольшей вероятностью могут определить психофизическую predispositions к формированию зависимости от психоактивных веществ.

Программа профилактики наркомании состоит из трех взаимосвязанных блоков: психолого-педагогической диагностики особенностей личности, средств и методов формирования интереса к систематическим занятиям физической культурой и спортом; блока дифференцированного применения физической культуры и спорта для коррекции психоэмоционального состояния; повышения уровня двигательных особенностей и функционального состояния организма.

Для каждого блока определены задачи, подобраны средства, методы и педагогические приемы, которые реализуются в ходе учебно-педагогического процесса в течение трех взаимосвязанных этапов: побуждающего, формирующего и совершенствующего.

На побуждаемом этапе (начальный этап) в задачи тренера-преподавателя входят: привлечение дезадаптированных подростков к систематическим занятиям физическими упражнениями; создание предпосылок к формированию интереса к физкультурно-спортивной деятельности; психолого-педагогическое диагностирование личности, которое включает изучение двигательной подготовленности, психоэмоционального состояния, социального окружения. С учетом полученных данных осуществляется подбор средств, методов, педагогических приемов, направленных на коррекцию отклоняющегося поведения.

Формирующий этап включает совершенствование индивидуальных средств и методов коррекции психического состояния (уровня тревожности, агрессивности, самооценки личности) в сочетании с комплексным развитием двигательных качеств, направленных на формирование физического статуса; воспитание морально-волевых и нравственных качеств.

На совершенствующем осуществляется формирование устойчивых нравственных привычек поведения; коррекция двигательных и психофизических качеств, воспитываются волевые качества, высоконравственные и духовные ценности; создается устойчивый интерес к систематическим занятиям физической культурой

и спортом. Реализация этих этапов требует разработки содержания, средств и методов физической культуры и спорта, способствующих формированию потребностей и мотивов к занятиям физическими упражнениями, воспитанию моральных и волевых качеств, стабилизации психофизического состояния детей и подростков девиантного поведения.

Методика физического воспитания педагогически запущенных подростков, склонных к употреблению психоактивных веществ, имеет свои специфические особенности, так как наряду с задачами оздоровления организма и повышения моторного потенциала решаются задачи коррекции психоэмоционального состояния и нравственной сферы личности.

Важным этапом профилактической работы следует считать вовлечение детей и подростков в занятия спортом, учитывая мотивы начала занятий в секции, отрицательные наклонности, положительные качества, на которые следует опираться в воспитательной работе, ведущие и лимитирующие звенья в структуре различных сторон подготовленности.

В ходе учебно-воспитательного и учебно-тренировочного процессов подбор средств и методов тренировок необходимо осуществлять исходя из интересов и потребностей подростков, применяя дифференцированный подход при формировании группы занимающихся:

- учебный материал должен быть понятен и доступен подросткам, но осваивать его они должны с определенным усилием, поскольку в противном случае процесс обучения теряет свою привлекательность;

- усложнение упражнений, увеличение нагрузки осуществляется постепенно, по мере формирования интереса к занятиям и повышения уровня подготовленности;

- начиная с первого занятия предъявлять одинаковые требования ко всем занимающимся;

- своевременно применять педагогические методы принуждения, наказания, поощрения;

- в процессе занятий необходимо осуществлять контроль за выполнением заданий тренера, следить за дисциплиной, внешним видом, посещаемостью уроков.

Большое значение в учебно-воспитательном и учебно-тренировочном процессе, направленном на профилактику приема психоактивных веществ, отводится коррекции психоэмоционального состояния детей и подростков. Для этого рекомендуются следующие методические приемы:

- создание педагогических условий, в которых тревожные подростки могли бы действовать уверенно, без лишнего напряжения и страха (облегченные условия выполнения упражнений);

- при неуверенности учащегося иметь несколько вариантов выполнения задания, поощряя их за трудолюбие, самостоятельность и т.п.;

- предоставление агрессивным подросткам ведущие роли при проведении эстафет, сдаче нормативов, показе упражнения, тестировании;

- извлечение максимальной пользы из неудачно выполненного упражнения агрессивными подростками;

- проведение групповых бесед, акцентируя внимание на положительных сторонах деятельности учащихся, поддержание инициативы, самостоятельности и взаимопомощи при освоении новых двигательных навыков.

Основными средствами вовлечения детей и подростков в физкультурно-спортивную деятельность являются:

- на начальном (побуждающем) этапе: беседы, убеждения, просмотр видеофильмов, ознакомление с особенностями и характеристиками видов спорта;

- на этапе формирования устойчивого интереса к физической культуре и спорту: беседы, убеждения, контроль за посещаемостью занятий, успеваемостью в школе, дисциплиной, выполнением поручений тренера-учителя, участие в соревнованиях и их судействе и т.д.;

- на этапе сформировавшегося интереса к занятиям физической культурой или виду спорта: контроль тренера и педагогов за деятельностью подростков, поощрения, награждения, участие в соревнованиях, ходатайство (о снятии с учета в органах милиции, если подросток туда прикреплен).

Любые задачи профилактики наркомании средствами физической культуры и спорта решаются тренером-педагогом совместно с психологами, учителями, работниками социальных служб и правоохранительных органов, руководством учреждений.

Среди первоочередных задач профилактики наркомании средствами физической культуры и спорта:

- повышение ответственности родителей за здоровье детей и уровня их образования в области физической культуры и спорта;

- наделение должным статусом системы физического воспитания в детских дошкольных учреждениях;

- физическая культура как образовательная область и учебный предмет должна быть включена в план всех образовательных учреждений;

- объем двигательной активности на всех возрастных этапах должен составлять не менее 6–8 часов в неделю.

Механизм реализации физического воспитания и спорта должен осуществляться через:

- урочные формы занятий в образовательных учреждениях, начиная с детских дошкольных и заканчивая высшими учебными заведениями;

- дополнительные, внеурочные формы занятий в семье, секциях, спортивных клубах и т.п.;

- спортивно-массовые и физкультурно-оздоровительные мероприятия (туризм, Спартианские игры, спартакиады школьников и др.).

В ходе экспериментальных исследований установлено, что занятия физическими упражнениями независимо от спортивной направленности оказывают положительное влияние на формирование физической

и психической устойчивости дезадаптированных подростков и позволяют достоверно:

– снизить межличностную тревожность ( $p < 0,05$ ), а также значительно, хотя и несущественно, уменьшить остальные виды тревожности (общую, самооценочную и школьную);

– увеличить ( $p < 0,05$ ) показатели социальной пластичности и социальной эмоциональности, улучшить большинство показателей структуры темперамента;

– увеличить в группе риска количество подростков без акцентуаций на 26,7%, сократить число подростков с эпилептоидной акцентуацией характера на 13,3% и снизить на 6,7% проявления остальных типов акцентуаций, соответственно: неустойчивого, истероидного и шизоидного;

– уменьшить склонность к делинквентности и алкоголизму в среднем у 5,6% подростков;

– повысить уровень двигательной подготовленности, улучшить координационные способности, дифференцировку мышечных усилий у 41,5% подростков-девиантов.

Разработанная модель профилактики наркомании среди несовершеннолетних средствами физической культуры и спорта прошла апробацию в детско-юношеских физкультурно-спортивных клубах в ряде регионов РФ. Показала свою эффективность и может быть рекомендована как профилактическая программа противодействия злоупотреблению психоактивными веществами среди детей и подростков.

### Литература

1. Жуков М.Н., Кабачков В.А., Куренцов В.А., Тюленьков С.Ю. Профилактика наркомании среди детей, подростков и молодежи средствами физической культуры и спорта: Методическое пособие. – Ярославль, 2004. – 147 с.

2. Кабачков В.А., Тюленьков С.Ю., Чебураев В.С., Куренцов В.А., Петров В.К. Концепция профилактики нар-

комании среди детей, подростков и молодежи средствами физической культуры и спорта // Теория и практика физической культуры. – 2003. – №1. – С. 44–47.

3. Жуков М.Н. Педагогические технологии социально-оздоровительной направленности в физическом воспитании детей с девиантным поведением // Вестник спортивной науки. – 2004. – № 3. – С. 52–55.

## СПОРТ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Л.А. КАЛИНКИН, А.Г. ПОНОМАРЕВА, В.Н. МОРОЗОВ,  
И.Ф. ЧЕКИРДА, Б.Н. ЕМЕЛЬЯНОВ, А.И. МИЛЕНИНА,  
ВНИИФК

**Аннотация**

Авторами отмечена взаимосвязь спорта и окружающей среды. Выделяются факторы риска развития патологий у спортсменов, и в частности дисбактериоза. Предлагаются пути его коррекции фитотерапией малых доз. Обращается внимание на необходимость своевременного выявления первых признаков дисбактериоза у спортсменов для предотвращения снижения функциональной активности. Рассматривается также влияние спортивных мероприятий на состояние внешней среды.

**Abstract**

The authors noted of the relationship of sports and the environment. Are the risk factors for the development of pathologies among athletes and in particular dysbiosis. The proposed ways of correcting phytotherapy small doses. Attention is drawn to the need for timely detection of the first signs of dysbiosis to prevent athletes from lowering functional activity. We also consider the impact of sporting events on the external environment.

**Ключевые слова:** микрофлора, экологическое загрязнение окружающей среды, эндоэкологическая болезнь, спорт, дисбактериоз.

Спорт и окружающая среда тесно взаимосвязаны между собой. Для занятия спортом необходима здоровая окружающая среда. В то же время спорт высших достижений (Олимпийские игры, чемпионаты мира и т.п.), а также массовый спорт в связи с особенностями организации тренировочного и соревновательного процесса накладывают отпечаток на состояние окружающей среды. Объясняется это тем, что спорт стал громадной индустрией (3% общемировой экономической деятельности) и как любая индустрия не может не оставить свой экологический след в природе.

Экологизация Олимпийских игр в Пекине (2008) обошлась Китаю в 12 млрд долл.; на решение экологических проблем в Сочи перед зимней Олимпиадой 2014 г. российское правительство планирует выделить 500 млн руб. Все это делается для того, чтобы не только не ухудшить, но даже и улучшить состояние окружающей среды в местах проведения международных спортивных мероприятий.

Яблоков А.В., Гигичев Ю.П. (2002) отмечают, что доля экологической составляющей в ухудшении состояния здоровья населения и развитии заболеваний, по оценке ВОЗ, составляет 20–30%, а по данным авторов других обзоров – 40–60%. Доля экологической составляющей значительно увеличивается при дополнительном воздействии на организм физической нагрузки. Повышенный общий обмен веществ, высокий объем дыхания при занятиях физическими упражнениями приводят к поступлению в организм большего, чем в обычных условиях, количества химических экологонегативных факторов. При этом высокий уровень физической нагрузки при занятиях профессиональным спортом снижает такие показатели, как иммунная защита, нейтрализующие способности печени, крови. Истощаются резервные возможности нейроэндокринной системы. При тренировках и соревнованиях в естественной природной среде на организм спортсмена действуют не толь-

ко антропогенные экологонегативные факторы, но и дополнительные природные, в первую очередь, экстремальные физические факторы среды [19, 20].

Прежде всего под действием неблагоприятных условий внешней среды (повышенные физические нагрузки, трансконтинентальные перелеты и многое другое) нарушается состав нормальной микрофлоры кишечника. Нарушение состава микрофлоры организма человека происходит в результате патогенного воздействия на иммунную систему организма, а также и непосредственно путем воздействия на представителя микрофлоры. Так, например, воздействие хлорированной воды у пловцов вызывает изменения микрофлоры кишечника при заболеваниях мочеполовой системы. Дополнительный фактор негативного воздействия окружающей среды, связанный с охлаждением, вызывает дисбактериоз внекишечной локализации не только у пловцов, но и у лыжников [1, 3, 4].

Большинство специалистов считает, что у спортсменов высокого класса роль пускового механизма дисбактериоза играют функциональные расстройства желчного пузыря и желчных путей. Последние, в свою очередь, развиваются в результате нарушения нейрогуморальной регуляции при физических и нервно-психических перегрузках. У спортсменов, специализирующихся в разных видах спорта (гребля на байдарках и каноэ, велосипедные и шоссейные гонки, бег на средние дистанции и др.), отмечены изменения состояния микрофлоры толстого кишечника. Клинические симптомы дисбактериоза у спортсменов разнообразны. Однако спортсмены жалоб не предъявляют, а при инструментальном обследовании патология обнаруживается в 41% случаев [1]. Резкое снижение иммунологической защиты в период соревнований отмечалось неоднократно [17]. Снижение иммунитета, в свою очередь, предрасполагает к развитию случайной микрофлоры и угнетению нормальной.

Макроорганизмы и присущая ему микрофлора составляют единую систему, в которой хозяин по отношению к своей нормальной микрофлоре выступает в роли экологической ниши. Нормальная микрофлора рассматривается как качественное и количественное соотношение популяции микробов отдельных органов и систем, поддерживающих биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие организма хозяина, необходимое для сохранения здоровья человека. При интенсивных спортивных нагрузках и нарушении питания, как указано выше, спортивные врачи спортивными командами часто не обращают внимание на компенсаторные формы дисбактериоза, а приступают к лечению только в острых случаях при явных клинических проявлениях болезни.

Следствием нарушения баланса в этой системе является развитие инфекционных заболеваний, причем в настоящее время не существует принципиальных различий между условно и безусловно патогенной микрофлорой: и та, и другая реализуют свои патогенные потенции при снижении возможности организма к самоочищению, то есть в условиях иммунодефицита [20].

Большое значение представляет повышенное негативное воздействие антибактериальных препаратов на гомеостаз, в том числе на восстановительные процессы в системе дыхания. В последние годы возрос интерес к проблеме кишечного дисбактериоза при заболеваниях легких и бронхов. У большинства этих больных функция желудочно-кишечного тракта нарушалась на фоне лечения антибиотиками или вскоре после их отмены [1].

Психоэмоциональные стрессы усугубляют процессы развития иммунологического дефицита.

Экологическое загрязнение окружающей среды приводит к истощению потенциала иммунологической защиты и способствует развитию эндоэкологической болезни. Эндоэкологический синдром утомления развивается, когда во внутренней среде человека, вне зависимости от возраста, нарушается взаимодействие бактериальных сфер кишечника, легких, мочеполовых путей, кожи, всех покровов. «Бактериально-вирусные факторы, протозойные факторы меняют свое взаимодействие и из защитного фактора постепенно превращаются в некоего “монстра”, который поедает внутреннюю среду здорового человеческого организма. Оказывается, что в организме человека (показано при исследовании северных популяций) не только нарушается принцип вхождения, т.е. проникновения во внутреннюю среду токсинов, бактерий, микроэлементов, патогенных для него, но организм теряет возможность удерживать внутри себя наиболее полезные микроэлементы, витамины и некоторые аминокислоты» [8, 9].

«Клетки тканей, органов, мозга, генеративного резерва оказались в экологически неадекватной среде: формируются новые уровни утомления и патологии. В начале XX века острые процессы составляли 70%, хронические – 30%. В XXI веке соотношение стало: острые – 30%, хронические – 70%. Известно, что ко-

личество новых токсикантов в XXI веке увеличилось более чем в 1000 раз. Нарастают процессы новых агрессивных хронических инфекций. Это в условиях изменений климата, миграций, социальных, экономических противоречий» [15]. По данным ВОЗ, хронический гастрит встречается от 20 до 70% в разных возрастных группах и заметно увеличивается с возрастом. Вредные привычки являются одним из основных этиологических факторов этого заболевания наряду с лекарственным воздействием.

Многочисленные исследования подтверждают чрезвычайно широкую распространенность дисбактериоза среди населения – 90% (Лобзин Ю.В., 2006), среди спортсменов – 70% [16].

Кроме антибиотиков и другие лекарственные препараты потенциально способны вызывать микробиологические нарушения. **Это наркологические, местноанестезирующие, рвотные, обволакивающие, желчегонные и другие средства.**

Потенциально дисбиотическими агентами являются и некоторые психотропные препараты (производные фенотиазина), соли тяжелых металлов, некоторые антигистаминные средства, лекарства, содержащие эфирные масла, красители и другие антисептики.

Ряд химических соединений, используемых в качестве добавок к лекарственным препаратам и пищевым продуктам (нитраты, нитриты, некоторые гормоны, противоопухолевые препараты), под влиянием нормальной микрофлоры могут трансформироваться в промутагены или мутагены и канцерогены [11].

Иммунная система, ассоциированная с кишечником, выполняет иммунокомпетентные функции. Если в области желудочно-кишечного тракта отмечаются такие явления, как метеоризм, потребность в сладком или симптоматика раздражения, следует подумать о восстановлении симбиоза. Даже умеренные физические нагрузки ведут к повышению риска развития инфекционных заболеваний. Частота инфекционных дыхательных путей у марафонцев возрастает в 7 раз. При избыточных нагрузках (перетренировках) отмечается повышенная склонность к инфекциям вследствие иммунной супрессии [12].

Использование антибиотиков приводит к нарушению барьерной функции эндотелиально-макрофагальной системы, изменению количественного и качественного состава аутохтонной микрофлоры, понижению активности клеточных и гуморальных факторов неспецифической и специфической противоинойфекционной защиты. Выраженные нарушения равновесия в составе кишечной микрофлоры могут сопровождаться признаками недостаточного содержания в организме витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>12</sub>, РР [10, 11, 15].

Эволюционно сложившееся равновесие макроорганизма и его аутофлоры может нарушаться при сочетании целого ряда неблагоприятных факторов [6].

Учитывая значимость изменений со стороны нормальной микрофлоры в возникновении дисбиотичес-

ких нарушений, первоочередной задачей является предупреждение и коррекция их последствий. Эта задача успешно решается путем применения биологически активных добавок к пище, так как повышенные нагрузки у спортсменов приводят к повышенной утилизации не только воды, но и витаминов, минералов и других биологически активных веществ. Симптомы дефицита их свидетельствуют о возможном срыве адаптации и проявляются дискомфортными болезненными состояниями. Для восполнения недостатков витаминов и минералов используется множество способов – в частности, настои из сбора растений, где они находятся в доступных для усвоения дозе и форме, например, фиточаи серии «Русская природная аптека» [14].

Фиточаи содержат комплексы лекарственных растений: ромашки, зверобоя, шалфея, календулы, пижмы, боярышника, шиповника, солодки и других. Они восстанавливают иммунологическую активность лимфоцитов, очищают слизистую желудочно-кишечного тракта и способствуют восстановлению функциональной активности. Кроме травяных форм для дробного экстрагирования выпускаются сухие водные экстракты композиций из растений, которые действуют уже в течение 10–15 мин после приема, улучшая общее состояние организма и устраняя болезненные симптомы. Фиточаи способствуют восполнению суточной потребности в хроме на 33–61%.

Эндоекологическая болезнь – это заболевание, обусловленное экологическим загрязнением окружающей среды и снижением уровня экологической защиты организма. На современном этапе важно спасти молодое поколение спортсменов от болезни перенапряжения всего организма и от его истошения, а также исключить использование для стимуляции алкоголя и наркотиков, которые на определенном этапе удаляют спортсменов из большого спорта.

Употребление алкоголя и никотина населением, и спортсменами в частности, после тренировок или после соревнований представляют опасность для спортивной карьеры, и особенно для молодых спортсменов. Они часто употребляют пиво, шампанское, не придавая значения их токсическому воздействию на организм. В условиях стресса и напряжения возникает глубокий дефицит витаминов и микроэлементов, необходимый для нейтрализации токсических продуктов, роста и реализации двигательной активности. Даже эпизодическое употребление психоактивных веществ у спортсменов вызывает не только иммунодефицитные состояния, нарушения психоэмоционального статуса, но и приводит к выраженным проявлениям авитаминозов и микроэлементозов.

Для нейтрализации алкоголя необходим цинк. Дефицит цинка проявляется гнойничковыми повреждениями кожи, снижением уровня иммунологической защиты и нарушением выработки гормонов. Причиной дефицита цинка может быть курение, употребление алкоголя, экологически загрязненная трасса пробега, проходящая среди автомобильных дорог и промышленных предприятий. Свинец, являясь антагонистом цинка и кальция, вытесняет кальций из кости. Это служит причиной нарушения минерализации кости, ее хрупкости и ведет к повышению травматизма в условиях физических нагрузок.

Стресс, обусловленный неблагоприятной экологической, социальной обстановкой, оказывает влияние на здоровье и его эволюцию.

Проблему экологической агрессивности среды обитания человека и преждевременной его деградации следует рассматривать как важнейшую среди глобальных проблем, представляющих угрозу существования человечества, – энергетической, продовольственной и др. [18].

В задачу создания и поддержки здоровья входит необходимость своевременной реабилитации спортсменов на уровне преморбидных дискомфортных состояний. Особое внимание необходимо уделять школьникам для полноценного формирования спортивного резерва, поскольку в спорт высших достижений, как правило, приходят спортсмены, уже имеющие те или иные отклонения в здоровье, что препятствует достижению высоких спортивных результатов. По данным углубленных медицинских обследований сборных команд России в разные годы, хорошее здоровье имели только 15–28% спортсменов, остальные были признаны «практически здоровыми» или больными [1]. Необходимо проводить полноценную реабилитацию школьников и юных спортсменов, а также спортсменов высшей квалификации в течение значительно более длительного периода после некоторых заболеваний, в частности острого бронхита (как предусмотрено в разработанной ВНИИФК программе «Поликон»).

Кроме того, фитотерапия малых доз фиточаями серии «Русская природная аптека» [7] может быть рекомендована и для спортсменов на основании более чем десятилетнего использования этих чаев населением в санаторных и лечебных учреждениях [13, 14]. Эти фиточаи нормализуют состав микрофлоры, устраняя дисбактериоз слизистых. Такая своевременная профилактика при выявлении ранних симптомов дисбактериоза позволяет повысить физическую выносливость, силовые показатели, скорость и другие качества, необходимые в спорте.

### Литература

1. *Гладков В.Н.* Некоторые особенности заболеваний, травм, перенапряжений и их профилактики в спорте высших достижений. – М.: Советский спорт, 2007. – 152 с.

2. *Гоготова В.Л.* Биологические аспекты отбора юных пловцов на этапе специализации: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2007. – 24 с.

3. *Забродский П.Ф., Коробов Р.Н.* Влияние трансмеридианного и трансширотного перемещения военнослужащих на показатели иммунного гомеостаза // *Морской медицинский журнал.* – 1999. – № 1 – С. 20–23.
4. *Загородный Г.М.* Особенности акклиматизации спортсменов при трансмеридианных перелетах // *Медицинские новости.* – 2002. – № 10 – С. 68–71.
5. *Казначеев В.П.* Эндоекология – проблема XXI века: Доклады и тезисы докладов. Эндоекологическая медицина. Терапия, оздоровление, профилактика в условиях кризиса экологии организма. II Международный конгресс. – Москва – Халкидики. – 2002. – С. 32–38.
6. *Козинец Г.И., Высоцкий В.В., Захаров В.В.* и др. *Кровь и экология.* – М., 2007. – 430 с.
7. *Костин А.Н., Маев Э.З., Пономарева А.Г.* и др. Биологически активные добавки к пище серии «Русская природная аптека» в практике врача военного санатория: Информационное письмо ГВМУ МО РФ. – М., 2002. – 8 с.
8. *Левин Ю.М.* Основы общеклинической лимфологии и эндоекологии // *Практическому врачу: новые идеи и технологии доказательной медицины.* Вып. X. – Москва, 2003. – 464 с.
9. *Левин Ю.М.* Прорыв в эндоекологической медицине. Т. 2. – М., 2007. – 200 с.
10. *Лифляндский В.Г.* Новейшая энциклопедия незаменимых веществ. – СПб., 2004. – 384 с.
11. *Лобзин Ю.В., Макарова В.Г., Корвякова Е.Р., Захаренко С.М.* Дисбактериоз кишечника. – СПб., 2006. – 256 с.
12. *Мудров В.П.* Характеристика иммунных нарушений при хронических воспалительных заболеваниях слизистой оболочки гастроуденальной области: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М.: РГМУ, 2003. – 20 с.
13. *Пономарева А.Г., Медведев В.М.* Фитотерапия малых доз в профилактике и лечении наркозависимости: Методическое пособие для врачей. – М., 2004. – 29 с.
14. *Пономарева А.Г., Медведев В.М., Беляева А.В.* Дискомфортные состояния у студентов и методы их коррекции: Учеб.-методич. пособие РУДН. – Москва, 2004. – 35 с.
15. *Ребров В.Г., Громова О.А.* Витамины и микроэлементы. – М.: «АЛЕВ-В», 2003. – 670 с.
16. *Санинский В.Н.* Пути повышения эффективности медицинского обеспечения спортсменов сборных команд Российской Федерации на учебно-тренировочных сборах: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2004. – 23 с.
17. *Суздальницкий Р.С., Левандо В.А.* Новые подходы к пониманию спортивных иммунодефицитов // *Теория и практика физической культуры.* – 2003. – № 1. – С. 18–22.
18. *Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Фурдуй В.Ф.* и др. Психический и экологический стресс, преждевременная общепатологическая деградация организма человека и санокреатологическая медицина: Материалы III Международного конгресса «Эндоекологическая медицина». – Кипр, 21–28 октября 2007 г. – С. 25–26.
19. *Цыган В.Н., Степанов А.В., Князькин* и др. Иммунореабилитация спортсменов / Под ред. Ю.В. Лобзина. – СПб.: СпецЛит, 2005. – 63 с.
20. *Цыган В.Н.* Иммунология хоккея // *Всероссийский тренерский семинар проф. хоккейной лиги.* – СПб., 2004. – С. 52–54.

## МЕТОД ЕСТЕСТВЕННОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

**В.Д. КРЯЖЕВ,  
ВНИИФК**

### **Аннотация**

*Автор описывает опыт проводимой им Школы здоровья. Длительность обучения составляет 10–12 дней. Занимающиеся проходят комплексный курс оздоровления, включающий в себя гимнастику, закаливание, точечный массаж, аутотренинг. Всего за 18 лет проведено 70 сессий, в которых приняло участие более 7000 человек в возрасте от 7 до 86 лет. Исследования, проведенные во ВНИИФК, показали, что использование комплексной методики оздоровления в ходе проведения выездных Школ здоровья в течение 10 дней занятий дает положительный оздоровительный эффект в 95% случаев при 120 наиболее распространенных заболеваниях. В первую очередь, это сердечно-сосудистые заболевания, заболевания опорно-двигательного аппарата, расстройства эндокринной системы и т.д.*

### **Abstract**

*The author describes experience of School of health spent by him. Duration of training makes 10–12 days. Engaged pass the complex rate of improvement including gymnastics, tempering, acupressure, autotraining. In total for 18 years 70 sessions in which has taken part more than 7000 persons in the age of from 7 till 86 years are taking part. The researches which have been carried out in VNIIFK, have shown, that use of a complex technique of improvement during carrying out of outdoor Schools of health lasting 10 days gives positive improving effect in 95 % of cases at 120 of the most widespread diseases. First of all it is cardiovascular diseases, diseases of the musculoskeletal system, endocrine systems, etc.*

**Ключевые слова:** оздоровление, физическая культура, Школа здоровья.

Начиная с 1990 года на базе ВНИИФК регулярно проводятся исследования эффективности использования методов естественного оздоровления различных демографических групп населения страны. В качестве основного метода применяется комплексное использование физических упражнений, дыхательной гимнастики, методов психорегуляции и самомассажа в сочетании с целительным питанием в условиях положительного воздействия оздоровительных факторов природы.

Обучение населения методам естественного оздоровления и навыкам ведения здорового образа жизни проводились и проводятся в условиях специально организованных вечерних, воскресных и выездных Школ здоровья (сроком 10–12 дней), проводимых в различных регионах страны и за рубежом (Москва, Московская, Тверская, Смоленская, Пензенская, Ульяновская, Екатеринбургская обл., Республика Коми, Ялта, Одесская обл., Кипр).

В программу выездных Школ здоровья включаются:

- специализированная утренняя гимнастика;
- бег трусцой в сочетании с аутогенной тренировкой;
- закаливающие процедуры;
- гимнастика для суставов в сочетании с точечным самомассажем;
- сеансы психорегуляции и релаксации;
- дыхательная гимнастика;
- лекционный курс по основам здорового образа жизни;
- культурные мероприятия (пение, танцы, чтение стихов).

Было проведено более 70 выездных Школ здоровья. Всего в оздоровительных мероприятиях за 18 лет исследований приняло участие свыше 7000 человек в возрасте от 7 до 86 лет. Основной контингент – мужчины и женщины от 30 до 50 лет.

Проводились исследования экспресс-влияния оздоровительных программ на физическое и психическое состояние человека, а также пролонгированное исследования влияния регулярного использования средств естественного оздоровления на уровень заболеваемости населения.

В работе использовались педагогические, медико-биологические, биохимические и психологические методы исследования.

По результатам этих исследований были защищены две кандидатские (О.В. Павлова, 1993; А.Г. Пикурова, 2004) и одна докторская (В.Д. Кряжев, 2003) диссертации.

Было выявлено, что использование комплексной методики оздоровления в ходе проведения выездных Школ здоровья в течение 10 дней занятий дает положительный оздоровительный эффект в 95% случаев при 120 наиболее распространенных заболеваниях. В первую очередь, это сердечно-сосудистые заболевания, заболевания опорно-двигательного аппарата, расстройства эндокринной системы и т.д.

Положительное воздействие на сердечно-сосудистую систему проявилось в нормализации артериального давления (в 90% случаев), в снижении частоты сердечных сокращений в покое, в оптимизации сердечного ритма и повышении физической работоспособности.

Наблюдается повышение умственной и физической работоспособности (на 15–20%).

Положительное влияние на состояние опорно-двигательного аппарата проявилось в повышении подвижности в суставных соединениях (на 30–40%), в повышении силы мышц (на 15–20%), в снижении или полном исчезновении болевых синдромов у абсолютного большинства участников Школы здоровья. Денситометрические исследования выявили высокие значения плотности костной ткани у регулярных участников оздоровительных заболеваний и снижение вероятности возникновения остеопороза.

Оптимизация состава массы тела проявилась в существенном снижении жировой массы при некотором повышении мышечной на фоне снижения избыточной массы тела. За 10 дней занятий избыточная масса тела может снизиться на 3–5 кг. При этом жировая масса может снизиться на 4–6 кг, а мышечная – повыситься на 1 кг. За полгода регулярных занятий в отдельных случаях при ожирении наблюдалось снижение избыточной массы тела даже на 30–40 кг.

Биохимические исследования выявили нормализацию гормональной регуляции, снижение избыточного сахара в крови и улучшение ее формулы. Снижение уровня раковых антигенов указывало на снижение риска онкологических заболеваний.

Повышение психологического статуса проявилось в повышении сенсорных систем (зрения, слуха), в снижении уровня тревожности, в повышении настроения и самочувствия.

Длительные наблюдения за лицами, регулярно использующими средства естественного оздоровления в течение нескольких лет, выявили формирование устойчивого здорового образа жизни и существенное снижение заболеваемости простудными и сердечно-сосудистыми заболеваниями, гипертонией, диабетом, астмой, онкологией и др.

Регулярное проведение Школ здоровья в условиях Сыктывкарского лесопромышленного комплекса с работниками этого предприятия выявило снижение заболеваемости большой группы испытуемых в 5–7 раз в течение года по основным нозологическим группам. Экономический эффект выразился в том, что один рубль, вложенный предприятием в оздоровительные мероприятия, дал около пяти рублей экономии в выплатах больничных листов и утерянной выгоды в связи с отсутствием работников.

Представляется, что широкое внедрение комплексных методов оздоровления на основе использования средств физической культуры позволит существенно снизить уровень заболеваемости разных демографических групп населения и повысить уровень здоровья нации в целом. При этом можно ожидать большой социальной и экономической эффект в общенациональном масштабе.

В процессе реализации этого проекта подготовлены две монографии и методические рекомендации, видеоролики для проведения занятий, аудиодиски с психотренингом «Формула самоисцеления» и «Трансформация отрицательных эмоций», подготовлены инструкторы для проведения семинаров.

### Литература

1. *Кряжев В.Д.* Развитие, сохранение и восстановление двигательных возможностей человека. – М.: ВНИИФК, 2002. – 247 с.
2. *Кряжев В.Д.* Школа самоисцеления. – М.: Советский спорт, 2005. – 264 с.
3. *Павлова О.В.* Методика комплексного использования средств физической культуры и психорегуля-

ции при занятиях с лицами среднего возраста в экологически неблагоприятных условиях: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1993. – 20 с.

4. *Лукурова А.Г.* Комплексное использование средств двигательной реабилитации в оздоровительных занятиях с женщинами 30–45 лет: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2004. – 19 с.

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Абрамова Тамара Федоровна** – доктор биологических наук, заведующая отделом медико-биологического мониторинга в спорте высших достижений ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Акопян Александр Оникович** – кандидат педагогических наук, заведующий отделом спортивных единоборств ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Аристова Людмила Вениаминовна** – кандидат экономических наук, советник Министра спорта, туризма и молодежной политики.

E-mail: aristova46@mail.ru

**Ахметов Ильдус Ильясевич** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела комплексных обследований спортсменов сборных команд и резерва ВНИИФК.

E-mail: genoterra@mail.ru

**Баранов Владимир Николаевич** – кандидат педагогических наук, заведующий научно-организационным отделом ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Головачев Александр Иванович** – руководитель КНГ по велоспорту, кандидат педагогических наук, заведующий отделом циклических видов спорта ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Гончарова Галина Александровна** – кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физической культуры и социальной адаптации детей-инвалидов ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Горбунова Елена Анатольевна** – кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории физической культуры и социальной адаптации детей-инвалидов ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Дахновский Валентин Семенович** – кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией контроля и управления в системе спортивной подготовки ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Евтух Александр Владимирович** – кандидат педагогических наук, заведующий отделом детского и юношеского спорта ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Иорданская Фаина Алексеевна** – кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией функциональной диагностики и врачебного контроля ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Кабачков Виталий Алексеевич** – доктор педагогических наук, профессор – заведующий отделом психолого-педагогических проблем и социализации личности ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Калинкин Леонид Александрович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом разработки проблем экспорта ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Квашук Павел Валентинович** – доктор педагогических наук, профессор, руководитель центра совершенствования физического воспитания и оздоровления населения.

E-mail: pkvashuk@mail.ru

**Корженевский Александр Николаевич** – кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник отдела теории и методики детско-юношеского спорта ВНИИФК.

E-mail: korzhen-a@mail.ru

**Крылова Валерия Михайловна** – заведующая лабораторией проектно-нормативных и экспериментальных исследований физкультурно-спортивных сооружений ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Кряжев Валерий Дмитриевич** – доктор педагогических наук, член-корреспондент РАЕН, ведущий научный сотрудник отдела анализа тенденций подготовки в спорте высших достижений ВНИИФК.

E-mail: kryzev@mail.ru

**Левандо Владимир Абрамович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией профилактики заболеваний высококвалифицированных спортсменов ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Матов Владимир Владимирович** – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории кинезиологии ВНИИФК.

E-mail: margarita251@mail.ru

**Новиков Александр Александрович** – доктор педагогических наук, профессор, заведующий лабораторией управления двигательными действиями в спорте ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Панков Вадим Александрович** – доктор педагогических наук, профессор, заместитель директора ВНИИФК. Руководитель центра системы спортивной подготовки.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Португалов Сергей Николаевич** – кандидат медицинских наук, профессор, заместитель директора ВНИИФК, руководитель Центра медико-биологического обеспечения подготовки высококвалифицированных спортсменов.

E-mail: s.port@mail.ru

**Ростовцев Владимир Леонидович** – кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории профилактики заболеваний высококвалифицированных спортсменов ВНИИФК.

E-mail: Vladimir.rost@mail.ru

**Тарасова Любовь Викторовна** – кандидат педагогических наук, заведующая лабораторией научно-методического обеспечения подготовки сборных команд ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Тимакова Татьяна Серафимовна** – доктор педагогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела теории и методики детско-юношеского спорта ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Тиунова Ольга Владимировна** – кандидат педагогических наук, заведующая лабораторией физической культуры и практической психологии ВНИИФК.

E-mail: tiunova@vniifk.ru

**Челноков Виктор Александрович** – кандидат медицинских наук, заведующий лабораторией кинезиологии ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

**Ширковец Евгений Аркадьевич** – доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела анализа тенденций подготовки в спорте высших достижений ВНИИФК.

E-mail: shirkovetz@vniifk.ru

**Шустин Борис Николаевич** – доктор педагогических наук, профессор, заместитель директора ВНИИФК, руководитель Центра информационно-аналитического обеспечения спорта.

E-mail: shustin@vniifk.ru

