

## ПЕДАГОГІЧНЫЯ НАВУКІ

УДК 796

*С. М. Блоцкий, В. А. Горовой***ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ  
И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ  
В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА**

*В статье описано исследование физической подготовленности и функционального состояния организма в циклических видах спорта. Установлены факты, свидетельствующие о различном восприятии спортсменами одинаковых физических нагрузок. Результаты исследования позволят значительно расширить представления о значимости физической и функциональной подготовленности в тренировочном процессе в циклических видах спорта.*

**Введение**

В настоящее время исследования, направленные на подготовку спортсменов в циклических видах спорта, рассматриваются в работах многих учёных и практиков (И. В. Аулик, В. В. Шантарович, В. С. Мищенко, М. Я. Набатникова, Г. И. Нарскин, В. Н. Платонов и др.). Определено, что особую роль в системе подготовки гребцов на байдарках и каноэ играет физическая подготовка, так как в процессе прохождения соревновательной дистанции работа выполняется в зоне субмаксимальной мощности и характеризуется достаточно высоким силовым компонентом, являющимся одним из ведущих факторов достижения высокого спортивного результата.

Вместе с тем специалисты отмечают, что в настоящее время прогресс физической подготовки в гребле на байдарках непосредственно обуславливается: 1) получением новых знаний о требованиях, которые предъявляются к проявлению физических способностей в ходе тренировочной и соревновательной деятельности гребцов; 2) более глубоким пониманием процесса утилизации и использования приобретённых способностей в специфической соревновательной деятельности; 3) разработкой нового, более эффективного, тренировочного оборудования; 4) подбором целенаправленных упражнений, их концентрированием и комплексированием, а также разработкой наиболее эффективных тренировочных режимов.

Значительный интерес для учёных представляют вопросы приоритетности развития физических качеств, а также планирования тренировочного процесса в циклических видах спорта, что помогает избежать стихийности и случайности в действиях, излишних затрат времени, низкого качества и результатов работы. Рассматривая спортивную тренировку как основной способ совершенствования техники, а также форму организации развития физических качеств спортсменов, тренеру важно знать функциональное состояние занимающихся.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Целью нашего исследования являлось изучение физической подготовленности и функционального состояния гребцов на байдарках и каноэ.

Для определения индивидуальных особенностей физической подготовленности и функционального состояния занимающихся было протестировано 24 спортсмена отделения академической гребли и гребли на байдарках и каноэ Мозырского филиала УО «ГГУОР».

Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы исследования: метод теоретического анализа и синтеза; методы педагогического исследования; медико-биологические методы исследования; методы математической статистики.

Исследование проводилось в два этапа.

На первом этапе – этапе определения направления исследования и теоретического рассмотрения проблемы выявлялись общая характеристика основных понятий предмета исследования, определялись проблема, объект и предмет исследования, подбирались адекватные поставленным задачам методы исследования. Осуществлялось тестирование, позволяющее оценить физическую подготовленность гребцов.

На втором этапе было изучено функциональное состояние гребцов, что позволило определить их функциональную подготовленность. Были выявлены различия между гребцами, у которых преобладают скоростно-силовые качества, и гребцами с преобладанием специальной выносливости. Проводилась систематизация полученных данных, осмысление набранных параметров эмпирических данных, обработка их методами математической статистики.

По данным В. С. Мищенко [1], Н. Я. Набатникова [2], подготовка спортсменов высокого класса в циклических видах спорта немыслима без системного выполнения постоянно увеличивающихся физических нагрузок, объём и интенсивность которых зависят от уровня современных спортивных достижений.

Нагрузки также предъявляют к организму спортсмена чрезвычайно большие требования и вызывают характерные изменения, связанные с адаптацией к ним. В частности, происходит перестройка сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем, опорно-двигательного аппарата, что обуславливает развитие структурных и функциональных особенностей организма [3], [4].

Вместе с тем, при несоответствии нагрузок степени подготовленности спортсмена, нарушениях режима и прочих факторах могут возникать патологические состояния.

В таких случаях исключительную значимость приобретает правильная трактовка изменений в организме, активное выявление и предупреждение указанных состояний. Здесь необходим детальный анализ субъективных показателей комплексного обследования, проводимого на различных этапах тренировочного процесса [5], [6].

В этой связи возникает необходимость выделения групп спортсменов, обладающих одинаковым типом реакции организма на нагрузки той или иной направленности. В данном случае реакция организма спортсменов на нагрузки скоростной, силовой и скоростно-силовой направленности, степень срочной и долговременной адаптации к ним на этапах годичного цикла подготовки предполагает разделение спортсменов на группы в зависимости от индивидуально-типологических характеристик состояния организма [7].

Принцип индивидуализации выражается правильным дозированием тренировочных нагрузок. Тот факт, что уровень нагрузок, который на определенном этапе тренировочного процесса считается предельным, позже при более высоком уровне тренированности будет считаться нормальным, данный факт показывает, что максимальная нагрузка имеет относительный характер. Это необходимо иметь в виду при составлении планов многолетней тренировки, с учётом строгого контроля за ответной реакцией организма, что позволит избежать перетренированности спортсмена.

В нашем эксперименте по результатам первичного тестирования у гребцов экспериментальной группы были выявлены «слабые» и «сильные» стороны физической подготовленности по методике В. В. Зайцевой, т. е. максимальный и минимальный результат по каждому тесту, разница между этими результатами делилась на три. Полученное частное суммировалось с минимальным результатом и вычитывалось из максимального.

Усредненные границы качественной оценки физической подготовленности гребцов приведены в таблице 1.

Затем на основе общего количества набранных баллов каждый из гребцов получал интегральную оценку уровня физической подготовленности.

Для проверки надёжности выбранного нами способа разделения испытуемых по уровню физической подготовленности мы провели сравнение выборочных средних значений по тестам, характеризующим структуру двигательной подготовленности (таблица 1).

Таблица 1 – Двигательная характеристика испытуемых различного уровня физической подготовленности (n = 24; M ± m)

Двигательные тесты	Уровень физической подготовленности			Достоверность различий	
	Низкий	Средний	Высокий	n:cp	cp:v
Прыжок в длину с места (см)	225,7 ± 2,9	238,2 ± 3,6	250,7 ± 3,8	2,70*	2,38*
Бег 30 м с/х	3,58 ± 0,05	3,38 ± 0,05	3,18 ± 0,02	2,82*	7,42*
Подтягивания из виса (раз)	4,5 ± 0,6	6,9 ± 0,5	11,6 ± 1,7	3,07*	2,65*
Наклон вперед (см)	-1,7 ± 0,3	3,4 ± 1,0	8,5 ± 1,1	2,91*	4,22*
Становая сила (кг)	95,5 ± 1,5	105,6 ± 1,7	110,6 ± 4,0	4,45*	2,59*
12-мин бег (м)	2940,1 ± 8,5	2980,0 ± 15,1	3020,5 ± 10,2	2,30*	2,22*

Примечание – \* – достоверно при  $p < 0,05$ .

Как видно из таблицы 1, в проведённом нами тестировании не было обнаружено ни одного физического качества, по которому мы не выявили хотя бы одного достоверного различия в тестах. Поэтому можно считать выбранный нами способ расчета уровня физической подготовленности достаточно надежным.

По данным Н. Я. Набатникова [8], В. В. Петровского [9], В. Б. Шварца, С. В. Хрушева [10], совершенствование механизмов адаптации к физической нагрузке и мобилизации функциональных резервов организма возможно только при своевременном восстановлении, восполнении функциональных возможностей мышечного аппарата и системы энергетического обеспечения организма.

Ю. В. Верхошанский [11], В. Ц. Ветрова [5], В. М. Зацюрский, В. А. Запорожанов, И. А. Тер-Аванесян [7] считают, что изучение функционального состояния спортсменов в большей степени даёт представление о функционировании сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Они могут в достаточной мере характеризовать динамику функциональной подготовленности спортсменов.

По результатам тестирования была составлена таблица 2 по четырём критериям функционального состояния гребцов. Было определено среднее арифметическое значение, среднее квадратичное отклонение, ошибка репрезентативности, а также крайние значения (min и max).

Для объективной оценки функционального состояния организма гребцов применялся тест  $PWC_{170}$  (кгм/мин) и  $PWC_{170}$  (кгм/мин\*кг). Анализ полученных результатов показывает, что средняя величина  $PWC_{170}$  составляла 1650 кг/мин. Существенное влияние на величину  $PWC_{170}$  оказывают особенности физического развития спортсмена, и, в частности, его вес. Средняя величина  $PWC_{170}$  в пересчете на 1 кг веса равнялась 21,61 кгм/мин\*кг.

Таблица 2 – Показатели функционального состояния гребцов (n = 24)

Статистические характеристики функционального состояния	Тесты и их численные значения			
	$PWC_{170}$ (кгм/мин)	$PWC_{170}$ (кгм/мин * кг)	МПК (л/мин)	МПК (мл/мин * кг)
Интервалы показателей				
Низкий	700–900	13,33–6,33	2,6–3,1	43,60–49,60
Ниже среднего	1000–1200	16,34–19,34	3,2–3,7	49,61–55,61
Средний	1300–1900	19,35–22,19	3,8–5,4	55,62–63,75
Выше среднего	2000–2200	22,20–25,20	5,5–6,0	63,76–69,76
Высокий	2300–2500	25,21–28,21	6,1–6,6	69,77–75,77
Среднее значение	1650	21,61	4,74	60,52
Среднее квадратичное отклонение	319,21	3,24	0,73	6,47
Ошибка репрезентативности	44,30	0,46	0,103	0,916
Крайние значения	min	694	11,00	41,10
	max	2607	33,22	79,94

Продолжение таблицы 2

Статистические характеристики функционального состояния	Тесты и их численные значения		
	Параметры движения		
	Время (с)	Усиление (в 50% от max)	Дистанция (м)
Интервалы показателей			
Низкий	0,58–0,64	31,82–35,96 56,04–60,00	7,5–8,1 13,1–14,0
Ниже среднего	0,65–0,73	35,97–39,97 56,03–58,03	8,2–8,6 12,2–13,0
Средний	0,74–0,83	39,98–43,98 54,02–56,02	8,7–9,1 11,3–12,1
Выше среднего	0,84–0,94	43,99–47,99 52,01–54,01	9,2–9,6 10,4–11,2
Высокий	0,95–1,05	48–52	9,7–10,3
Среднее значение	0,87	48,41	10,29
Среднее квадратичное отклонение	0,13	5,12	1,53
Ошибка репрезентативности	0,019	0,723	0,217
Крайние значения	min	0,47	33,06
	max	1,26	63,75
			10,86

Следует заметить, что относительная физическая работоспособность с увеличением веса тела не только не увеличивается, но даже имеет тенденцию к уменьшению. Результаты исследований по определению МПК л/мин и мл/мин\*кг показывают, что величина максимального потребления кислорода колеблется в довольно широких пределах.

Необходимо отметить, что основной задачей тренировочной деятельности является соразмерность средств и методов спортивной тренировки с уровнем обеспечения энергетического потенциала.

В гребле потенциал мышечных усилий определяется уровнем работоспособности, характеризующейся переменной степенью скорости и силы, выражающей в интенсивности гидролиза АТФ и выделения энергии. Поэтому тренировочная деятельность должна быть направлена на повышение функциональных возможностей мышечного аппарата и системы энергообеспечения его работы [11].

Степень энергетических возможностей организма спортсмена характеризуется ёмкостью и мощностью биохимических процессов, проходящих в скелетных мышцах под воздействием нагрузок различной направленности. Общее количество АТФ, производимое за счёт резервных возможностей той или иной системы, характеризует их ёмкость. Максимальное количество АТФ, производимое за единицу времени, является мощностью данной системы [12], [13].

По мнению ряда учёных [5], [11], наряду с задачей повышения резервных возможностей выполнения двигательных действий различной направленности, первостепенной задачей тренировочной деятельности является определение временных параметров восстановления энергетических компонентов в зависимости от индивидуальной реакции организма. Скорость энергетических компонентов зависит от скорости протекания аэробных процессов, определяемых величиной метаболической ёмкости организма.

Анализ экспериментальных данных позволил выявить основные характеристики функционального состояния организма гребцов.

Вместе с тем большинство технических приёмов в гребле на байдарках требует проявления специальной силы. Так, для выполнения гребка необходим определённый уровень развития силы мышц кистей, для подачи – определённый уровень развития силы мышц кисти, плечевого пояса и мышц туловища. Поэтому специальная силовая тренировка направлена, прежде всего, на развитие скоростно-силовых способностей спортсмена и проводится на протяжении всего годового макроцикла [14].

В то же время специальная выносливость зависит от уровня общей выносливости, подготовленности опорно-двигательного аппарата, от силы психических процессов (например, умения терпеть), от экономичности спортивной техники.

Следует учитывать и то обстоятельство, что повышение метаболической ёмкости является результатом координированной метаболической реакции, в которой все энергетические системы дают различный по выраженности вклад в выход мощности. Скорость восстановления

определяется метаболическими процессами регенерации АТФ. В зависимости от интенсивности и продолжительности нагрузочной деятельности различают три вида метаболических процессов:

- мгновенный механизм пополнения АТФ (система АТФ-КФ);
- неокислительный путь пополнения АТФ (система преобразования гликогена в лактат);
- окислительные пути пополнения АТФ (система преобразования гликогена, глюкозы, свободных жирных кислот в  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ).

Многокомпонентный анализ комплексных показателей функционального состояния гребцов позволил выявить уровень общей и специальной работоспособности, скоростно-силового потенциала и мощности окислительной и лактаcidной систем энергообеспечения организма.

Планирование тренировочных нагрузок неразрывно связано с их коррекцией [15], а это возможно лишь при выявлении индивидуальной реакции спортсмена на предлагаемую нагрузку и временных параметров восстановления между повторениями и сериями упражнений.

Вместе с тем функциональные возможности организма регламентируются индивидуальной адаптацией к выполняемым нагрузкам, в результате которой приобретает устойчивость к определённым факторам тренировочного воздействия. Характер данного воздействия определяется более экономным функционированием физиологических систем при выполнении нагрузок, соответствующих индивидуальным возможностям энергообеспечения организма.

Известно, что величина и направленность физиологических сдвигов в организме при выполнении упражнений зависят от характеристик физических нагрузок. Данные характеристики включают внутренние показатели нагрузочной деятельности по виду применяемых упражнений (по физиологическим и биомеханическим показателям), интенсивности упражнения и внешние – по продолжительности и количеству повторения упражнения.

В свою очередь интенсивность упражнения влияет на характер энергообеспечения и определяет степень величины и характер физиологических сдвигов.

Величина интервалов отдыха между упражнениями играет большую роль в характере ответных реакций на физическую нагрузку. При выполнении нагрузки в субкритическом режиме сокращения интервалов отдыха повышается интенсивность аэробных изменений в организме. Сокращение интервалов отдыха в надкритическом режиме (кислородный запрос выше максимума аэробных возможностей) ведет к реакции организма в сторону увеличения анаэробного задействования. Число повторений упражнения определяет величину воздействия нагрузки на организм. Увеличение числа повторений упражнения в анаэробных условиях приводит к исчерпанию энергетических резервов, что приводит к снижению интенсивности нагрузки или прекращению работы.

Повышение физической работоспособности за счёт гликолитических процессов возможно путём увеличения скорости включения и мощности гликолиза. Количество повторений при выполнении нагрузок данной направленности индивидуально и определяется не только реакцией организма на физическое воздействие, но и режимами восстановления. В данном случае отдых необходим для снижения концентрации лактата в мышечных клетках.

Повышение ёмкости гликолитического механизма достигается путём ограничения числа повторений упражнения, в процессе которых следует стремиться к достижению максимальных значений лактата. Продолжительность интервалов отдыха при данном режиме работы должна составлять не менее 3 минут между повторениями.

Повышение быстроты осуществляется за счёт креатинфосфокиназной (алактатной) системы, служащей метаболической основой скоростно-силовых качеств. Использование кратковременных (до 15–20 секунд) серий упражнений, выполняемых с максимальной скоростью и интервалами отдыха до 10 минут (для восстановления креатинфосфата), является средством тренировки алактатного механизма энергообеспечения [11].

### **Выводы**

Процесс тренировки в циклических видах спорта предполагает осуществление тренером ряда действий. Первое из них – получение исходной информации о состоянии подготовленности занимающихся (определение сильных и слабых сторон); уточнение общей направленности тренировочного процесса, его целей и задач; выявление модельных характеристик и сопоставление их с индивидуальными параметрами спортсменов.

Установленные в исследовании факты свидетельствуют о различном восприятии спортсменами одинаковых физических нагрузок. Оценка реакции организма на физическую нагрузку позволяет не только определить уровень функциональной подготовленности, но и выявить реализационные возможности физического потенциала гребцов.

В этой связи определение общей и специальной работоспособности, состояния функциональных возможностей различных систем и степень реализации энергетического потенциала организма спортсмена в соревновательной деятельности предполагает комплексное исследование различных свойств организма непосредственно влияющих на эффективность выполнения основного соревновательного упражнения.

Именно индивидуальная норма восприятия нагрузки, отражающая оптимум функционирования организма, должна быть доминирующим критерием при организации тренировочного процесса гребцов.

Анализ результатов, полученных в процессе исследования, позволил выделить основные факторы, определяющие уровень функциональных возможностей гребцов, а именно: общую физическую работоспособность и текущее морфофункциональное состояние организма спортсменов, скоростно-силовой потенциал, максимальную (анаэробную) работоспособность и резервные возможности гликолитического механизма энергообеспечения.

### *Литература*

1. Мищенко, В. С. Функциональные возможности спортсменов / В. С. Мищенко. – Киев : Здоров'є, 1990. – 200 с.
2. Набатникова, М. Я. Основы управления подготовкой спортсменов / М. Я. Набатникова. – М. : ФиС, 1982. – 226 с.
3. Амосов, Н. М. Физическая активность и сердце / Н. М. Амосов, Я. А. Бендет. – Киев : Здоров'є, 1984. – 232 с.
4. Захаров, Е. Н. Энциклопедия физической подготовки / Е. Н. Захаров, А. В. Королёв, А. А. Сафанов. – М. : Лептос, 1994. – 368 с.
5. Ветрова, В. Ц. Модель индивидуального цикла обучения и система его индивидуализации / В. Ц. Ветрова // Народная асвета. – 1996. – № 11. – С. 8–15.
6. Запорожанов, В. А. Контроль в спортивной тренировке / В. А. Запорожанов. – Киев : Здоров'є, 1988. – 144 с.
7. Зациорский, В. М. Вопросы теории и практики педагогического контроля в современном спорте / В. М. Зациорский, В. А. Запорожанов, И. А. Тер-Аванесян // Теория и практика физической культуры. – 1971. – № 4. – С. 39–42.
8. Набатникова, М. Я. Специальная выносливость спортсменов / М. Я. Набатникова. – М. : ФиС, 1972. – 186 с.
9. Петровский, В. В. Организация спортивной тренировки / В. В. Петровский. – Киев : Здоров'є, 1978. – 96 с.
10. Шварц, В. Б. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора / В. Б. Шварц, С. В. Хрушев. – М. : ФиС, 1984. – 151 с.
11. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю. В. Верхошанский. – М. : ФиС, 1988. – 331 с.
12. Платонов, В. Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В. Н. Платонов. – М. : ФиС, 1986. – 286 с.
13. Макарова, Г. А. Спортивная медицина : учебник / Г. А. Макарова. – М. : Советский спорт, 2010. – 478 с.
14. Петрушенко, Р. И. Структура специальной силовой подготовки высококвалифицированных гребцов на байдарках / Р. И. Петрушенко, А. В. Шантарович, А. Г. Нарский // Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 8–9 окт. 2009 г. : в 2 ч. / ГГУ им. Ф. Скорины ; редкол.: О. М. Демиденко [и др.]. – Гомель, 2009. – Ч. 2. – С. 128–131.
15. Шантарович, В. В. Направления совершенствования системы подготовки высококвалифицированных гребцов на байдарках / В. В. Шантарович, Г. И. Нарский, А. В. Шантарович // Актуальные проблемы физического воспитания, спорта и туризма : материалы III Междунар. научн.-практ. конф., Мозырь, 13–15 окт. 2010 г. / МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: В. В. Валетов [и др.]. – Мозырь, 2010. – С. 249–253.

### *Summary*

The article describes the research of physical training and functional state of an organism in cyclical sports. The facts indicating different sportsmen's perception of the same physical exercises are stated. The results of the research will enhance the understanding of significance of physical and functional training in training process in cyclical sports.

*Поступила в редакцию 31.01.10.*