

Особенности реализации общего функционального потенциала организма квалифицированных спортсменов-гребцов в условиях выполнения тренировочных и соревновательных нагрузок

Спичак Н.П.

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Анотации:

Приведены результаты исследований по определению факторов, обеспечивающих реализацию общего функционального потенциала спортсменов, которые проводились в лаборатории и в естественных условиях тренировочного процесса с участием 51 спортсмена в возрасте 19-24 лет. Выявлено, что спортсмены-гребцы отличаются по уровню физической работоспособности, аэробным возможностям и соотношению анаэробных и аэробных процессов в энергообеспечении напряженной физической работы. Показано, что уровень базового функционального потенциала организма спортсменов обуславливает высокий уровень специальной работоспособности.

Ключевые слова:

спортсмены-гребцы, функциональные возможности, реализация, мощность, соревновательные дистанции.

Спичак Н.П. Особливості реалізації загального функціонального потенціалу організму кваліфікованих спортсменів – веслувальників в умовах виконання тренувальних та змагальних навантажень. Наведені результати досліджень по визначенню факторів, що забезпечують реалізацію загального функціонального потенціалу спортсменів, які проводилися в лабораторії й у природних умовах тренувального процесу за участю 51 спортсмена у віці 19-24 років. Виявлено, що спортсмени-веслярі, відрізняються за рівнем фізичної працездатності, аеробним можливостям і співвідношенню анаеробних й аеробних процесів в енергозабезпеченні напруженої фізичної роботи. Показано, що рівень базового функціонального потенціалу організму спортсменів обумовлює високий рівень спеціальної працездатності.

спортсмени-веслувальники, функціональні можливості, реалізація, потужність, змагальні дистанції.

Spychak N.P. The features of realization of general functional potential of organism qualified kayakists in the conditions of implementation of training and competition loading. It is shown the results of research about determination of factors that provide realization of general functional potential of sportsmen which was conducted in laboratory and in the wild training process. In experiment took part 51 sportsmen of 19-24 years old. It is defined that sportsmen-rowers are differ on the level of physical capacity, aerobic possibilities and correlation of anaerobic and aerobic processes in energy providing of the strained physical work. It is shown that the level of base functional potential of organism of sportsmen stipulates the high level of the special capacity.

sportsmen-rowers, functional possibilities, realization, power, competition distances.

Введение.

Специфика подготовленности спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта (преимущественно с циклической структурой движений), в частности, в гребном спорте, достаточно полно раскрыта в специальной научно-методической литературе [1, 3, 5, 6, 10].

Раскрыты вопросы относительно биомеханических характеристик координационной структуры движений в гребле на байдарках [4], а также особенности формирования функциональной подготовленности гребцов [1, 2, 6, 8]. Особый интерес представляют исследования, посвященные анализу специальной подготовки гребцов-байдарочников различной квалификации, направленной на совершенствование скорости развертывания реакций аэробного энергообеспечения в условиях соревновательной деятельности, а также особенностям формирования функциональной подготовленности в годичном макроцикле [1]. Однако в этих работах не акцентируется внимание на специализации спортсменов относительно соревновательных дистанций и не анализируется взаимосвязь между функциональным потенциалом спортсменов-гребцов и его реализацией.

Вместе с тем, остается не раскрытой проблема реализации функциональных возможностей гребцов-байдарочников высокого класса.

В значительной степени адаптация гребцов к напряженной работе ограничивается невозможностью вовлечения в специальную физическую работу глобальных мышечных групп, работа которых зависит от рабочей позы и движений [2, 4, 7]. Одним из дополнительных

факторов, влияющих на реализацию энергетического потенциала гребцов-байдарочников является разработка нового спортивного инвентаря [4, 8]. Так, например, в последнее десятилетие изменились геометрические характеристики спортивного судна, что привело к уменьшению сопротивления лодки. Это радикально влияет на изменение требований к функциональным возможностям и методике подготовки спортсменов.

Работа выполнена по теме 2.4.3 «Ключевые направления оценки, реализации адаптационного потенциала организма на разных этапах спортивной подготовки в зависимости от индивидуальных особенностей организма» «Сводного плана НИР в сфере физической культуры и спорта на 2006–2010 гг.» (номер государственной регистрации 0105U001390).

Цель, задачи работы, материалы и методы.

Цель: определить факторы, обеспечивающие реализацию общего функционального потенциала организма спортсменов в условиях выполнения тренировочных и соревновательных нагрузок квалифицированных гребцов-байдарочников на разных дистанциях.

Задачи исследования:

1. По данным специальной научно-методической литературы изучить и обобщить отечественный и зарубежный опыт спортивной подготовки и реализации функциональных возможностей квалифицированных гребцов-байдарочников.
2. Определить значение базового функционального (аэробного и анаэробного) потенциала организма квалифицированных гребцов-байдарочников для последующей его реализации в условиях соревновательных нагрузок.

Матеріали і методи.

Использовались методы комплексной оценки характеристик реакции кардиореспираторной системы (КРС) в условиях тестирующей физической работы различного характера энергообеспечения, выполняемой на тредмиле LE-200 SE: работа малой аэробной мощности, а также работа ступенчато-возрастающей мощности «до отказа». Для оценки специальной работоспособности (гребной эргометр «Paddlelite», Германия) применяли комплекс тестов максимальной интенсивности: 1:45-минутная работа – моделирование прохождения соревновательной дистанции 500 м, 3:45-минутная работа – моделирование дистанции 1000 м. Использовались: диагностический эргоспирометрический комплекс «Oxuson Pro» («Jager», Германия); биохимический анализатор «Dr. Lange-420» (Германия); портативный пульсометр «Sport Tester Polar» (Финляндия); методический подход для оценки функциональных возможностей спортсменов (В.С. Мищенко, 1990). Исследования проводились на экспериментальной базе лаборатории «Теории и методики спортивной подготовки и резервных возможностей спортсменов» НИИ НУФВСУ и в естественных условиях тренировочного процесса в три этапа (2004-2007 гг.), при участии 51 квалифицированного спортсмена-мужчины в возрасте 19-24 лет: члены национальной сборной команды Украины.

Результаты исследования.

Выявлены отличия среди квалифицированных спортсменов-гребцов, лидеров на соревновательных дистанциях различной продолжительности (200 м, 500 м, 1000 м) по уровню физической работоспособности и реакции КРС, соотношению аэробных и анаэробных возможностей организма в условиях максимальной и стандартной физической работы. Как видно из таблицы 1, наибольшая физическая работоспособность в условиях физической работы различного характера отмечалась у спортсменов-лидеров на дистанции 1000 м ($p < 0,05$), а наименьшая – у спортсменов-лидеров на дистанции 200 м.

По результатам корреляционного анализа выявлено, что с увеличением максимальной мощности работы, достигнутой квалифицированными гребцами-байдарочниками в лабораторных условиях, возрастала скорость прохождения контрольной дистанции 1000 м (снижение времени прохождения дистанции 1000 м – $W_{кр} r = -0,89$, $W_{ПАНО} r = -0,69$, $W_{max-500} r = -0,72$; $W_{max-1000} r = -0,77$, $r > 0,433$, $p < 0,05$), что свидетельствовало об увеличении специальной работоспособности и тренированности спортсменов.

Исследования не выявили достоверных отличий реакции КРС при выполнении работы малой и средней аэробной мощности, которые связаны со специализацией спортсменов-лидеров в гребле на байдарках на соревновательные дистанции 200 м, 500 м и 1000 м. Однако, результаты проведенного корреляционного анализа в группе квалифицированных гребцов-байдарочников свидетельствуют, что высокий уровень специальной работоспособности в условиях прохождения контрольной дистанции 1000 м в гребле на бай-

дарках (время прохождения, с), как правило, сочетался с высоким уровнем газообмена (по потреблению O_2 $r = -0,67$, выделению CO_2 $r = -0,71$, $p < 0,05$) и высокой эффективностью деятельности сердечно-сосудистой системы (по ЧСС $r = 0,60$, O_2 -пульсу $r = -0,74$, $p < 0,05$) при работе малой и средней аэробной мощности.

Согласно литературным данным, в других циклических видах спорта высокие значения специальной работоспособности спортсменов сочетаются с более высокой экономичностью функционирования КРС при работе малой и средней аэробной мощности, что выражается как в сниженном уровне газообмена, так и в более низком ЧСС [6,9]. В наших исследованиях у квалифицированных гребцов-байдарочников высокий уровень газообмена в сочетании с более низкой ЧСС, предопределял более высокую специальную работоспособность. В соответствии с литературными данными [4], это может быть связано с биомеханическими особенностями движений и позы гребца.

В условиях работы максимальной аэробной мощности (ступенчато-возрастающей работы «до отказа») спортсмены-лидеры на соревновательной дистанции 1000 м достигали достоверно более высоких значений функционирования КРС, по сравнению со спортсменами-лидерами на дистанциях 500 м и 200 м (рис.1.А). Так, у лидеров на дистанции 1000 м был относительно высокий уровень общей физической работоспособности ($W_{кр}$) и общий объем выполненной работы (ООР), что составляло $107,53 \pm 4,21$ % и $132,06 \pm 5,91$ % (соответственно) от средних значений для всех спортсменов. При этом он обеспечивался высокой эффективностью реакций КРС, о чем свидетельствовали кислородный эффект сердечного цикла (« O_2 -пульс» $104,5 \pm 3,81$ %), и степень реализации аэробных механизмов энергообеспечения ($VO_{2max} - 103,77 \pm 2,09$ %). У спортсменов-гребцов, лидеров на дистанции 200 м, уровень физической работоспособности ($W_{кр}$ $85,14 \pm 4,81$ %) и общий объем выполненной работы (ООР $61,67 \pm 8,06$ %) были несколько ниже, что сопровождалось сниженным функционированием КРС (V_E $84,02 \pm 4,07$ %, VO_{2max} $88,6 \pm 5,17$ %, V_T $83,44 \pm 6,09$ %, $p < 0,05$) и ее экономичностью (« O_2 -пульс» $89,35 \pm 3,14$ %). Средний уровень физической работоспособности реакции КРС отмечался у спортсменов-лидеров на дистанции 500 м (рис. 1.А).

Отмеченные различия среди высококвалифицированных спортсменов-гребцов, лидеров на соревновательных дистанциях 200 м, 500 м и 1000 м, были характерными и при физической работе, моделирующей соревновательные дистанции 500 м и 1000 м (рис. 1.Б, 1.В).

Не выявлены достоверные отличия между группами гребцов-байдарочников по уровню выделения CO_2 (VCO_2) при работе максимальной мощности, но установлены различия среди спортсменов по соотношению аэробных и анаэробных компонентов в энергообеспечении (рис. 1). Так, спортсмены-лидеры на дистанции 1000 м и 200 м имели одинаковый уровень VCO_2 . При этом, них оказалась разной мощность работы (табл. 1, рис. 1) и VO_{2max} . Дыхательный коэффи-

Уровень физической работоспособности по показателям максимальной мощности физической работы (W) разной продолжительности у квалифицированных гребцов–байдарочников, специализирующихся на соревновательных дистанциях различной продолжительности, n=39

Показатели	Средние значения по команде, n=39		Спортсмены-лидеры на различных дистанциях						P (t-тест) < 0,05
			1000 м, n=5		500 м, n=6		200 м, n=3		
			1		2		3		
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Мощность «критической» работы ($W_{кр}$), Вт·кг ⁻¹	4,78	0,21	5,14	0,18	4,61	0,17	4,07	0,06	1-2,3; 2-3
Мощность в условиях моделирования соревновательной дистанции 500 м ($W_{max-500}$), Вт·кг ⁻¹	3,44	0,16	3,69	0,06	3,43	0,08	3,15	0,14	1-2,3; 2-3
Мощность в условиях моделирования соревновательной дистанции 1000 м ($W_{max-1000}$), Вт·кг ⁻¹	3,11	0,20	3,52	0,11	2,98	0,19	2,57	0,14	1-3

циент (VCO_2/VO_2) у спортсменов-лидеров на 1000 м составлял 85,49–91,96 %, концентрация лактата (HLA) – 81,99–105,18 %, а у спортсменов-гребцов на дистанции 200 м 95,41–111,6 % и 108,67–118,31 %, соответственно. Меньшая величина VCO_2/VO_2 и HLA могут свидетельствовать о преобладании в энергообеспечении физической работы аэробных механизмов, а также о меньшем выделении «неметаболического» CO_2 у гребцов-лидеров на дистанции 1000 м. Выявлена отрицательная взаимосвязь между уровнем активности анаэробных гликолитических процессов в энергообеспечении в условиях напряженной работы и временем прохождения контрольной дистанции 1000 м (для VCO_2 $r=-0,72$, VCO_2/VO_2 $r=-0,86$, HLA $r=-0,66$, $r>0,433$, $p<0,05$).

Более выраженные отличия у гребцов-байдарочников, лидеров на соревновательных дистанциях 200 м, 500 м и 1000 м, наблюдались в эффективности метаболических процессов (рис. 1), которую мы оценивали по отношению мощности физической работы к концентрации лактата в крови ($W_{кр}/HLA$, Вт·ммоль⁻¹·л⁻¹).

Наибольшей эффективностью была у спортсменов-лидеров на дистанции 1000 м ($W_{кр}/HLA$ – 104,54–116,81 %), а наименьшей – у спортсменов-лидеров на дистанции 200 м ($W_{кр}/HLA$ – 53,71–82,07 %). Средний уровень эффективности метаболических процессов отмечался у спортсменов-лидеров на соревновательной дистанции 500 м ($W_{кр}/HLA$ 76,79–98,5 %). Выявлена отрицательная связь эффективности реакции КРС в условиях напряженной физической работы различного характера с временем прохождения контрольной дистанции 1000 м, что свидетельствует о большей эффективности метаболических процессов у спортсменов, демонстрирующих высокую скорость гребли (рис. 2).

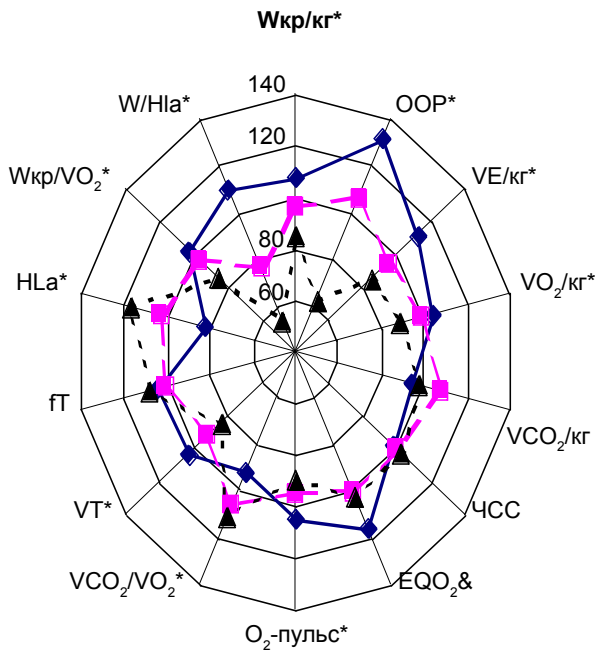
Таким образом, у спортсменов-лидеров на дистанции 1000 м были более высокие уровни физической работоспособности и аэробных возможностей организма при работе разного характера энергоо-

беспечения и прохождения контрольной дистанции 1000 м в гребле на байдарках. Спортсмены-лидеры на дистанции 200 м отличались сниженной физической работоспособностью, что сочеталось с меньшими аэробными возможностями и большими анаэробными. Более высокий функциональный потенциал организма спортсменов-гребцов обусловил увеличение скорости прохождения контрольной дистанции 1000 м, что свидетельствует о повышении уровня специальной работоспособности спортсменов.

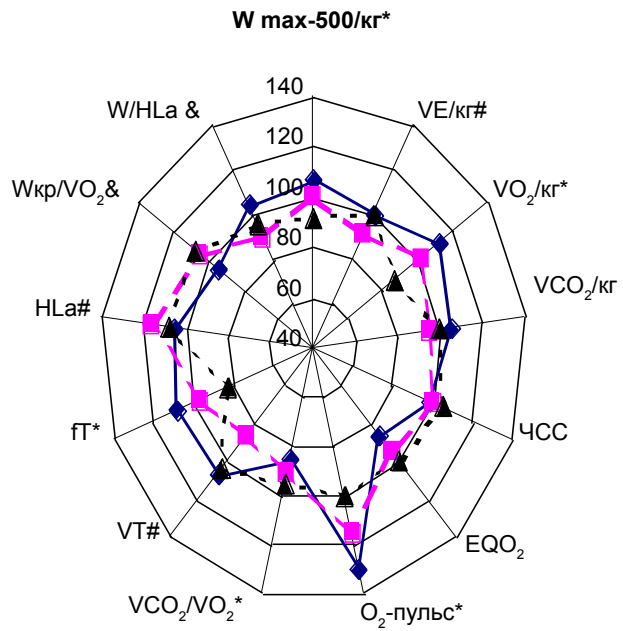
Выводы.

1. Квалифицированные спортсмены-гребцы, лидеры на соревновательных дистанциях различной продолжительности (200 м, 500 м, 1000 м), прежде всего, отличаются по уровню физической работоспособности, аэробным возможностям и соотношению анаэробных и аэробных процессов в энергообеспечении напряженной физической работы. Спортсмены-лидеры на дистанции 1000 м достигали достоверно более высокого уровня физической работоспособности (в пределах 107,26–113,18 % от средних данных для всех спортсменов) и предельных уровней функционирования КРС (100,06–130,07 %). У спортсменов-гребцов, лидеров на дистанции 200 м, отмечался относительно низкий уровень физической работоспособности (82,63–91,56 %) в сочетании со сниженным функционированием КРС (84,02–88,06 %) и ее эффективностью (53,71–82,07 %). При этом, выявлен разный вклад аэробных и анаэробных процессов в энергообеспечение – величина газообменного отношения у спортсменов-лидеров на 1000 м составляла 85,49–91,96 %, а концентрация лактата в крови – 81,99–105,18 %, а у спортсменов-гребцов на дистанции 200 м – 95,41–111,6 % и 108,67–118,31 %, соответственно.
2. Высокий уровень базового функционального потенциала организма квалифицированных гребцов-байдарочников обуславливает высокий уровень специальной работоспособности в гребле на байдарках. Выявлена связь скорости прохождения кон-

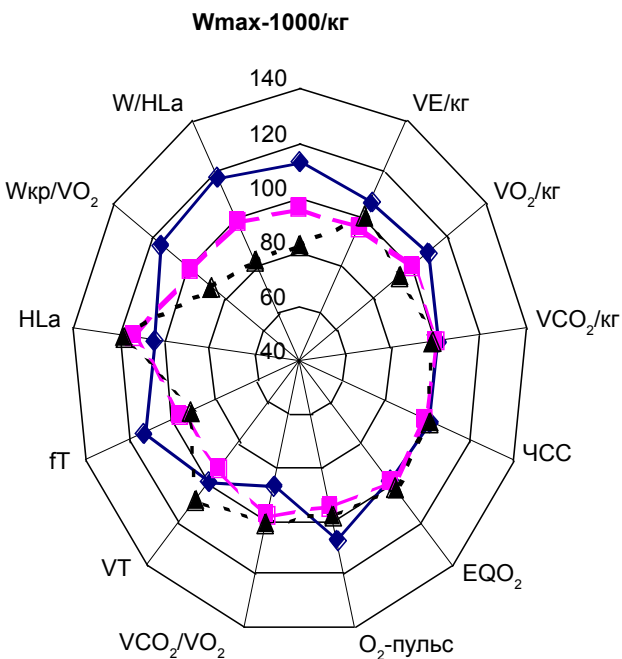
А – работа ступенчато-возрастающей мощности



Б – моделирование соревновательной дистанции 500 м



В – моделирование соревновательной дистанции 1000 м



Условные обозначения:

- ◆ — лидеры на дистанции 1000 м;
- — лидеры на дистанции 500 м;
- ▲ — лидеры на дистанции 200 м.

Примечания: * – достоверные отличия между всеми группами ($p < 0,05$); # – достоверные отличия II группы относительно I и III групп ($p < 0,05$); & – достоверные отличия I группы относительно II и III и групп ($p < 0,05$)

Рис. 1. Уровень физической работоспособности (W) и характеристик реакции кардиореспираторной системы (в % относительно средних данных для всех спортсменов приняты за 100%) в условиях физической работы максимальной аэробной мощности (А), а также при моделировании преодоления соревновательных дистанций 500 м (Б) и 1000 м (В) у квалифицированных спортсменов-лидеров, специализирующихся на различных соревновательных дистанциях:

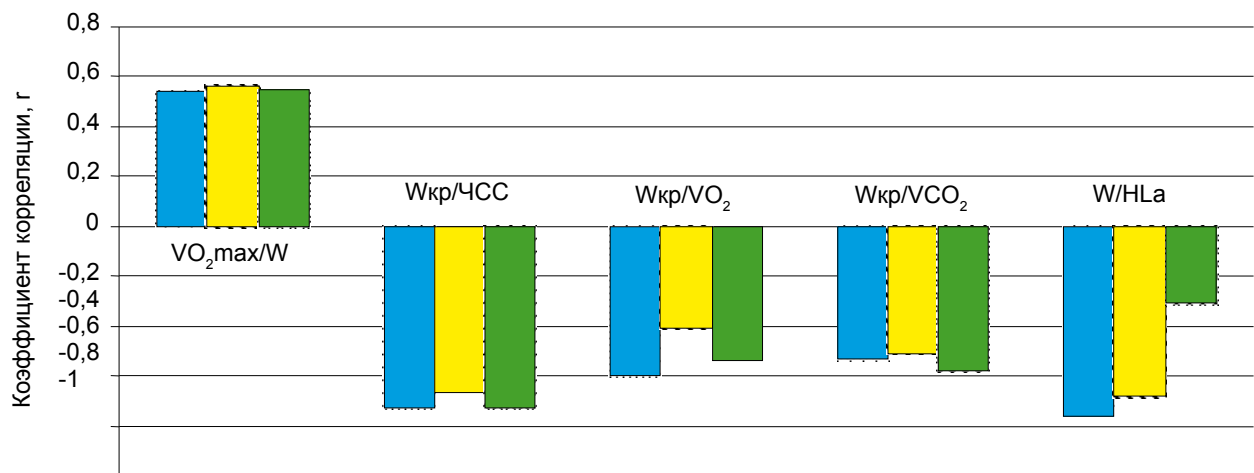


Рис. 2. Взаимосвязь (r) основных параметров эффективности реакции кардиореспираторной системы при физической работе максимальной аэробной мощности, а также при моделировании условий преодоления соревновательных дистанций 500 м и 1000 м, с временем (T , с) прохождения контрольной дистанции 1000 м в гребле на байдарках ($r > 0,433$, $p < 0,05$, $n = 39$): ■ работа ступенчато-возрастающей мощности; ■ моделирование дистанции 500 м; ■ моделирование дистанции 1000 м

трольной дистанции 1000 м с максимальной мощностью работы, достигнутой квалифицированными гребцами-байдарочниками в лабораторных условиях ($W_{кр} r = 0,89$, $W_{max-500} r = 0,72$; $W_{max-1000} r = 0,77$, $r > 0,433$, $p < 0,05$), с уровнем аэробных возможностей организма ($VO_{2max} r = 0,68$, $V_E r = 0,73$), эффективностью метаболических процессов ($W_{кр}/HLa r = 0,78$) экономичностью функционирования КРС («O₂-пульс» $r = 0,66$), а также низкой долей участия анаэробных процессов в энергообеспечении физической работы ($VCO_2 r = -0,72$, $VCO_2/VO_2 r = -0,86$, $HLa r = -0,66$).

Перспективы дальнейших исследований связаны с реализацией полученных результатов и состоят в целенаправленном воздействии на процесс подготовки каждого спортсмена с учетом индивидуальной структуры функциональной подготовленности для реализации его потенциала и повышения результативности на конкретных соревновательных дистанциях.

Литература.

1. Дьяченко А.Ю. Совершенствование специальной выносливости квалифицированных спортсменов в академической гребле / А.Ю. Дьяченко. – К.: НПФ «Славутич – Дельфин», 2004. – 338 с.
2. Мищенко В.С. Особенности функциональных компонентов специальной выносливости гребцов – байдарочников / В.С. Мищенко, В.Н. Бегунов, В.С. Писаный. – К.: КГИФК, 1991. – 24с.
3. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов / В.С. Мищенко. – К.: Здоровье, 1990. – 200 с.
4. Никоноров Н.А. Использование массы тела для повышения эффективности движений в гребле на байдарках / Н.А. Никоноров // Научн. конф. «Проблемы биомеханики спорта». – Каменец-Подольский, 1981. – С. 52–53.
5. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 2004. – С.204-219, 422-440, 763-786.
6. Особенности функциональных возможностей гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации [Лысенко Е., Шинкарук О., Самуilenко В., Россоха Г., Спичак Н.] // Наука в Олимпийском спорте. – 2004. – №2. – С.65-71.
7. Спичак Н.П. Реализация функциональных возможностей квалифицированных весельщиков – байдарочников на разных змагальних дистанциях / Н.П. Спичак // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2008. – № 3. – С. 79–83.
8. Стеценко Ю.Н. Функциональная подготовка спортсменов – гребцов различной квалификации / Ю.Н. Стеценко. – К.: УГУФВС, 1994. – 191 с.
9. Филиппов М.М. Комплексный подход к оценке функционального состояния работоспособности и физиологических резервов организма при мышечной деятельности / М.М. Филиппов. // Всесоюзный симпозиум «Прогнозирование функционального состояния спортсменов и физиологические резервы организма». – Фрунзе, 1984. – Т. 2. – С. 269-270.
10. Физиологическое тестирование спортсмена высокой квалификации: Пер с англ / Бекус Р.Д.Х., Банистер Е.У., Бушар К., Дюлак С., Грин Г.Дж., Хабли-Коуди Ч.Л., Мак-Дугалл Д.Д. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 431 с.

Поступила в редакцию 19.01.2011 г.
Спичак Наталья Петровна
nataliasp@ukr.net