

УДК 797

## СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОДЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И АКТУАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В РАЗНЫХ ЗОНАХ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ У ГРЕБЦОВ НА БАЙДАРКАХ И КАНОЭ

**В. В. Шантарович**

заслуженный тренер,

доцент кафедры спортивных дисциплин УО МГПУ им. И. П. Шамякина

*В статье рассматриваются современные подходы к созданию энергетической модели гребцов на байдарках и каноэ на основании определения работоспособности в разных зонах энергообеспечения; представлены сравнительные характеристики развиваемой мощности в разных зонах членами национальной команды с моделью, построенной по данным тестирования работоспособности квалифицированных спортсменов Беларуси в гребле на байдарках и каноэ.*

### Введение

Современное состояние и развитие мировой гребли на байдарках характеризуется неустанным поиском все более эффективных средств, методов организации тренировочного процесса.

Потому проблема разработки инновационной методики подготовки высококвалифицированных гребцов сегодня как никогда становится архиважной.

Несмотря на имеющиеся в научно-методической литературе сведения, затрагивающие различные стороны этой актуальной проблемы, остаются недостаточно исследованными аспекты, связанные с разработкой индивидуальной методики спортивной тренировки спортсменов этого класса.

Общепризнано, что одним из основополагающих в системе спортивной тренировки является принцип углубленной индивидуализации и специализации. Именно индивидуализация должна обеспечить решение целого ряда принципиальных проблем, стоящих перед спортивной наукой и обеспечивающих дальнейшее совершенствование системы подготовки спортсменов [1]–[3].

Это обуславливает необходимость критического анализа действующих на практике принципов и технологии подготовки, поиска эффективных путей повышения результативности и надежности соревновательной деятельности гребцов в спорте высших достижений [2]–[4].

В спорте высших достижений без прогнозов невозможны ни тренировочный процесс, ни развитие видов спорта. В прогнозировании вообще и в спортивном прогнозировании в частности существует два основных метода – экспертных оценок и математической экстраполяции. Первый основан на кругозоре, личном опыте, профессиональных знаниях, и, в значительной мере, на интуиции экспертов, второй на установлении математических зависимостей развития процессов и тенденций в современном спорте.

Спортивный результат зависит от различных факторов. К ним относятся факторы тактико-технической, функциональной, морально-волевой готовности, материально-технической базы, погоды и т. п. Поэтому строгое предсказание результата крайне затруднено, если вообще возможно. Для оценки разных аспектов спортивной деятельности применяют моделирование. Определение моделирования примерно таково – это «... формирование логическими средствами определенного абстрактного образа состояния спортсмена, структуры тренировочного и соревновательного процесса, обеспечивающего достижение прогнозируемых состояний и результатов» [1]. Перспективными, в качестве модели для прогнозирования успешности спортивной деятельности в локомоциях, в частности в гребле на байдарках каноэ, представляются энергетические системы организма. Ранее нами была предпринята попытка создания метаболической модели байдарочника международного уровня [2].

В моделировании успешности соревновательной деятельности основной подход заключается в сравнении показателей обследуемых индивидуумов с характеристиками соответствующей когорты сравнения [3]. Наиболее правильным в качестве эталона было бы использовать действующих рекордсменов, чемпионов и призеров крупнейших соревнований. Однако из множества параметров, используемых в построении моделей успешных в спортивном отношении индивидуумов, доступными являются анкетные (пол, возраст, стаж занятий) и основные антропометрические данные (рост, вес). Все остальные являются интеллектуальной собственностью исследователей и если появляются в печати, то в виде обезличенных статистикой цифр. Данных по параметрам основных систем организма, обеспечивающих спортивную деятельность, как-то кардиореспираторной, нейромышечной, интеграционной, защитной и пр., в доступных источниках информации нет. Создание собственной обширной базы данных даже по одному виду спорта потребует годы, если не десятилетия, при условии целенаправленной и непосредственной работы исследователя именно в этом виде спорта [1], [2]. Более того, определенные ограничения на ретроспективный анализ (2000–2007 гг.) данных по общей работоспособности накладывает то обстоятельство, что они относятся к тестированию на велоэргометре.

### Результаты исследования и их обсуждение

Целью настоящей работы послужила разработка подхода к созданию энергетической модели гребцов на байдарках и каноэ на основании определения работоспособности в разных зонах энергообеспечения. А также сравнение развиваемой мощности в разных зонах членами национальной команды с моделью, построенной по данным тестирования работоспособности квалифицированных спортсменов Беларуси в гребле на байдарках и каноэ.

Основой для построения модели энергообеспечения спортивной деятельности высококвалифицированного спортсмена послужили данные многолетних (2000–2007) исследований общей физической работоспособности членов национальной команды и ближайшего резерва по гребле на байдарках и каноэ в ходе УКО. Использованы данные 44 обследований 9 мужчин. С параметрами модели сравнивались индивидуальные данные спортсменов.

Для определения уровня общей физической работоспособности использовался ступенчатый велоэргометрический тест. Начальная мощность работы на велоэргометре 750 кгм/мин (125 Вт). Нагрузка ступенчато возрастала на 150 кгм/мин (25 Вт) 1 раз в 2 мин. Одновременно, в конце каждой «ступени» нагрузки, фиксировалась частота сердечных сокращений (ЧСС) 1/мин и концентрация молочной кислоты в крови, моль/л.

Общую и специальную выносливость обычно оценивают по работоспособности в разных зонах энергообеспечения. Во многих работах по спортивной эргометрии критерием оценки границ зон работоспособности служит определение концентрации лактата [4]. Для построения модели нами использованы 11 показателей. 1. Максимальная концентрация лактата (моль/л). 2. Работоспособность на уровне анаэробного порога (лактат 4.0 моль/л) порога, кгм/мин. 3. Работоспособность в смешанной аэробно-анаэробной зоне (лактат 6,0 моль/л), кгм/мин. 4. Работоспособность в смешанной анаэробно аэробной зоне (лактат 8.0 моль/л) кгм/мин. 5. Работоспособность в анаэробной зоне (лактат 10,0 моль/л) кгм/мин. 6. Максимальная работоспособность кгм/мин. 7. ЧСС на уровне анаэробного порога, 1/мин. 8. ЧСС в смешанной аэробно-анаэробной зоне 1/мин. 9. ЧСС в смешанной анаэробно аэробной зоне, 1/мин. 10. ЧСС в анаэробной зоне. 1/мин. 11. Максимальная ЧСС, 1/мин. Работоспособность, соответствующая определенным значениям концентрации лактата в крови определялась с помощью специальной компьютерной программы, разработанной в НИИФКиС (таблица).

Для прогнозирования результатов спортивной деятельности индивидуальные значения показателей работоспособности спортсменов, относящихся к мировой элите, сравнивали со среднегрупповыми значениями квалифицированных гребцов.

В таблице 1 приведены сведения об усредненных показателях (44 обследования 9 человек) работоспособности, полученные на велоэргометре у квалифицированных гребцов на байдарках и каноэ национальной команды Республики Беларусь. Для создания моделей мы использовали усредненные значения довольно большой группы квалифицированных

(не ниже мастера спорта) спортсменов. В таблице приведены средние арифметические ( $X$ ), среднее квадратичное отклонение ( $\sigma$ ), средняя ошибка средней арифметической ( $Sx$ ), минимальное и максимальное значение. На всех рисунках значения средних арифметических приняты за 100% и соединяются жирными линиями. Индивидуальные значения соединены тонкими линиями.

Таблица 1 – Работоспособность в разных зонах энергообеспечения (велозргометр) у гребцов на байдарках и каноэ

Работоспособность в разных зонах энергообеспечения (велозргометр) у гребцов на байдарках и каноэ					
Показатели	Мужчины				
	$X$	$\sigma$	$\delta x$	Мин.	Макс.
1	8,5	3,2	1,3	5,0	13,9
2	1058	169	26	855	1542
3	1246	159	25	1039	1726
4	1360	182	31	1136	1947
5	1454	200	42	1212	2119
6	1371	260	39	1200	2100
7	152	21	3,2	ПО	194
8	166	15	2,4	130	193
9	175	14	2,4	141	200
10	180	14	3,0	150	205
11	178	11	1,7	156	201

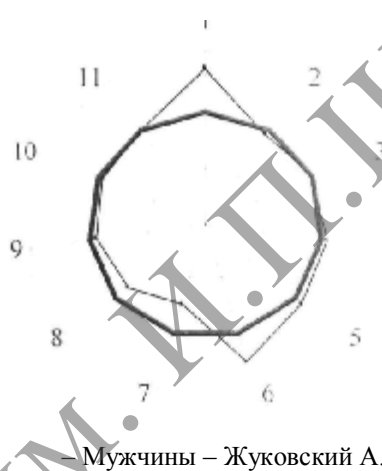
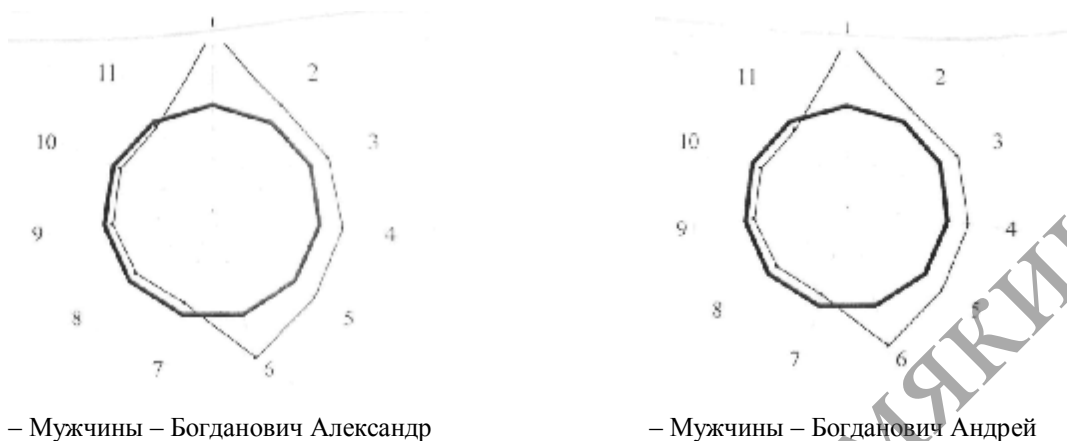
**ПАНО (уд/мин)** порог анаэробного обмена. Как правило, высокое ПАНО обусловлено большим объемом гребли во 2 зоне, и его удержание на высоком уровне свидетельствует о хорошей аэробной емкости.

**МПК (мл/мин/кг), МПК на уровне ПАНО (мл/мин/кг)**, максимальное потребление кислорода и максимальное потребление кислорода на уровне ПАНО. Как правило, зависит от объема и интенсивности работы в 3 зоне, и частично, от интенсивности 2 зоны (МПК на уровне ПАНО). Позволяет оценивать аэробную мощность и скорость восстановления.

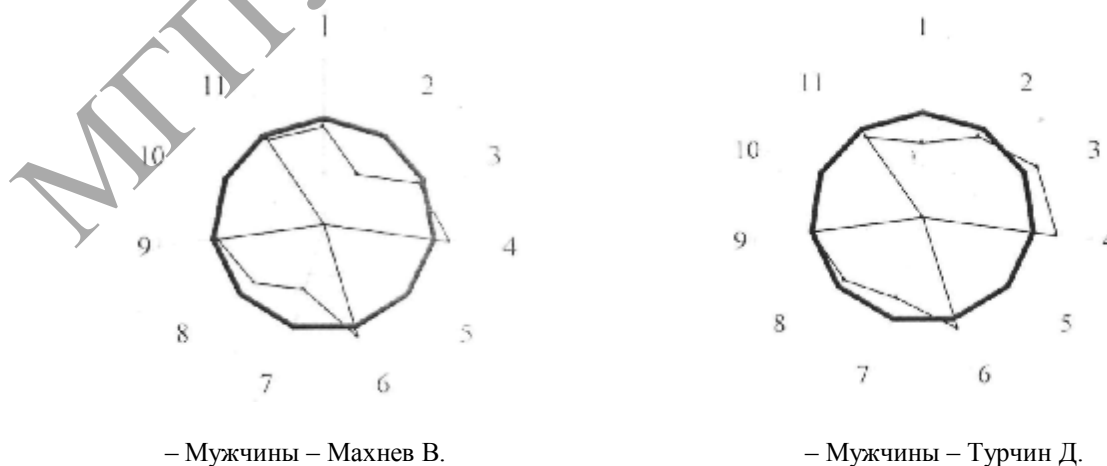
**V CO<sub>2</sub> на уровне ПАНО (л/мин) и Макс. V CO<sub>2</sub> (л/мин)** выделение углекислого газа на уровне ПАНО и максимальное. Позволяет оценивать мощность гликолиза (на уровне ПАНО и максимальное). Как правило, коррелирует с уровнем выделения лактата, однако высокая буферная емкость крови позволяет обойти это ограничение (как у А. Литвинчука). Свидетельствует о работе в 4 зоне.

**МВЛ (л/мин) и МВЛ на уровне ПАНО (л/мин)** максимальная вентиляция легких и максимальная вентиляция легких на уровне ПАНО. Как правило, является резервным механизмом, позволяющим поддерживать работоспособность (если не имеем высокое ПАНО и МПК, надо выделять углекислый газ за счет дыхания). Снижение этого показателя при одновременном росте показателей ПАНО и МПК говорит о экономизации функций (зачем часто дышать, если есть прекрасное МПК?)

**Макс. ЧСС (уд/мин)** максимальная частота сердечных сокращений. Характеризует способность к скоростной работе и уровень самоотдачи спортсмена при выполнении тестирующей работы.



**Рисунок 1 – Сравнение индивидуальных показателей работоспособности в различных зонах энергообеспечения модели квалифицированного спортсмена и мировой элиты в гребле на каноэ**



**Рисунок 2 – Кольцевые диаграммы работоспособности**

На рисунке 1, 2 приведены кольцевые диаграммы работоспособности в разных зонах энергообеспечения у трех каноистов – Богдановича Алекс., Богдановича Андр., Жуковского А. и двух байдарочников – Махнева В. и Турчина Д.

Видно, что у Богдановича Алекс. и Богдановича Андр., несмотря на некоторые различия в абсолютных значения параметров тестирования, рисунки кольцевых диаграмм практически совпадают. При этом максимальные значения концентрации лактата, работоспособность во всех зонах у обоих каноистов выше, а ЧСС – ниже, чем в группе сравнения. Это свидетельствует о более высоком уровне развития аэробных и анаэробных возможностей энергообеспечения их организма, чем у модели квалифицированного гребца на байдарках и каноэ. На прошедшем в 2007 г. Чемпионате мира в Дуйсбурге (Германия) Богданович Алекс. и Богданович Андр. на каноэ двойке заняли 5 место на 1000 м и завоевали олимпийскую лицензию. Жуковский Алекс. также стал участником Олимпиады 2008 г. При этом, как видно на кольцевой диаграмме, повышенная работоспособность у него отмечалась лишь в областях анаэробного энергообеспечения.

В Пекине Богданович Алекс. и Богданович Андр. стали Олимпийскими чемпионами на дистанции 1000 м и были четвертыми на 500 м, обидно упустив бронзу на самом финише. Жуковский Алекс. на обеих дистанциях был пятым.

У обоих байдарочников (Махнев В. и Турчин Д.) уровни максимальной концентрации лактата и работоспособности были ниже, чем в группе сравнения. Однако вряд ли это может быть связано с выявляемым уровнем готовности. Так Махнев В. стал Чемпионом и призером Игр, а Турчин Д. не попал на Олимпиаду 2008. Вероятно, что предложенная нами модель гребца на байдарках и каноэ, построенная на основании тестирования общей физической работоспособности, определяемой с помощью велоэргометра, более адекватна для прогнозирования успешности выступления каноистов, чем байдарочников. По всей видимости, это связано с более важной ролью ног в процессе гребли у первых, чем у вторых, и обусловлено особенностями передачи усилий с весла на лодку. Очевидно, что в такой модели многие значения должны отличаться от показателей у мировой элиты, причем в сторону ухудшения показателей. Однако модель приемлема для выяснения вопроса, чем элита отличается от менее успешных спортсменов. Этому способствует факт, что в гребле на байдарках и каноэ у нас есть атлеты, которых смело можно относить к атлетам мирового уровня. Эти спортсмены имеют более высокую работоспособность во всех зонах и более низкую частоту сердечных сокращений, что говорит о хорошей функциональной готовности спортсменов. Атлеты мирового уровня в гребле на байдарках и каноэ отличаются от квалифицированных спортсменов более высокой работоспособностью во всех зонах. Как правило, у них наблюдается и довольно выраженная брадикардия по сравнению с группой сравнения. Все это говорит о том, что элита обладает более мощными механизмами энергообеспечения, в первую очередь, хорошо развитыми аэробными возможностями. На этом фоне они обладают еще и способностью получать дополнительное количество энергии за счет анаэробного гликолиза.

### **Выводы**

Таким образом, показатели тестирования работоспособности, наряду с другими показателями функциональной подготовленности, могут быть использованы для прогноза успешной спортивной деятельности. Этот вывод совпадает с нашим мнением, высказанным в интервью газете «Спортивная панорама» 14.08.2007 г. По-видимому, такой подход весьма плодотворен для тестирования общей и специальной работоспособности. Его реализация в новых условиях (при наличии специализированных тренажеров-эргометров, например, фирмы Dansprint) может принести реальную пользу в подготовке спортсменов к важнейшим соревнованиям. Правда, как уже отмечалось, это требует многолетнего накопления данных [1].

---

---

*Литература*

1. Чижикова, Л. И. Модельные характеристики элитных гребцов в качестве критериев при комплектовании крупных экипажей в условиях работы на гребном эргометрическом комплексе в осенне-зимний период / Л. И. Чижикова // Сборник трудов ученых РГАФК. – Москва, 1999. – С. 152–157.

2. Шкуматов, Л. М. Метаболическая модель байдарочника международного уровня и оценка механизмов энергообеспечения гребли на байдарке / Л. М. Шкуматов, В. В. Шантарович // Научные труды НИИ физической культуры и спорта : сб. науч. тр. – Выпуск 8. – Минск, 2008. – С. 196–201.

3. Шкуматов, Л. М. Сравнение работоспособности в разных зонах энергообеспечения у спортивной элиты с модельными характеристиками квалифицированных пятиборцев / Л. М. Шкуматов, И. Л. Рыбина // Адаптационные механизмы регуляции функций организма при мышечной деятельности (научно-педагогическая школа А. А. Семкина) : материалы Международной научно-практической конференции / БГУФК. – Минск, 2008. – С. 147–151.

4. Ширковец, Е. Человек в мире спорта: Новые идеи, технологии, перспективы : тезисы докладов Международного конгресса / Е. Ширковец, А. Евтух. – Москва, 1998. – Т. 1. – С. 248–249.

*Summary*

In this work we develop an approach to create the energy model of the paddlers (kayak and canoe) on the basis of working ability in different zones of powerful supply. The material for working out (his model was based on the information of long – term period research (2000–2007) of physical performance capability of paddlers in national team. Individual figures were compared with parameters of this model. The difference between world – class athletes and less qualified sportsman is in the fact that world – class athletes have greater efficiency in all zones and more noticeable bradycardia.

Thus, all this facts show that professional sportsman have more powerful supply, well developed aerobic capacity and ability to get additional amount of energy at the expense of anaerobic glycolysis.

*Поступила в редакцию 27.02.12.*

МГПУ ИМ. И. П. ШАНТАРОВИЧА