

НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ“

Катедра „Водни спортове“

ДИМИТЪР НИКОЛОВ ТРЕНДАФИЛОВ

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на

дисертационният труд

**„СЪСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИЕТО
НА ИНТЕГРАЛНИТЕ ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ ПРИ СТИЛА БРУСТ – ЖЕНИ
В СВЕТОВНИЯ ЕЛИТ“**

за

придобиване на образователна и научна степен **„ДОКТОР“** по научна специалност „Теория и методика на физическото възпитание и спортната тренировка (вкл. Методика на лечебната физкултура), професионално направление „Спорт“7.6

Научен ръководител:

Проф. Николай Кирилов Изов, доктор

Рецензенти:

Проф. Константин Николов Жалов, доктор

Доц. Христо Иванов Константинов, доктор

София, 2018

Дисертационният труд е обсъждан на вътрешна защита и предложен за официална защита от катедра „Водни спортове“ към НСА „В. Левски“.

Трудът съдържа 142 стр., онагледен е с 25 таблици, 4 снимки, 2 диаграми и 3 фигури.

Библиографията включва 136 източника, от които 94 на кирилица, 30 на латиница и 12 интернет източници.

Публичната защита ще се състои на 19.09.2018 г. от 14.00 ч. в зала АЗ на НСА „Васил Левски“ (Студентски град) на заседание на Специализирано научно жури.

Материалите по защитата на дисертационния труд на Димитър Трендафилов са на разположение в библиотеката на НСА „Васил Левски“

Съдържание

Въведение	4
Глава I Цел, задачи, методика и организация на изследването	6
Глава II Анализ на резултатите от проведеното изследване	9
1. Динамика на световните рекорди в дисциплините	9
2. Динамика на скоростта в дисциплината 100 м бруст, жени	11
3. Динамика на скоростта в дисциплината 200 м бруст, жени	14
4. Темп на плуване и дължина на крачката във финалите на дисциплината 100 м бруст	17
5. Темп на плуване и дължина на крачката във финалите на дисциплината 200 м бруст	23
6. Взаимовръзки между елементите на състезателната дейност в дисциплините 100 и 200 м бруст, жени	29
Глава III Изводи и препоръки	37
Публикации, свързани с дисертацията	38

Въведение

Високите постижения в спортното плуване са плод на многогодишна тренировка, в рамките на която се изграждат всички важни елементи на спортната подготовка, сред които централно място заема техническата.

Обобщен синтетичен израз на техническото майсторство на плувеца са т.н. „интегрални технически параметри“ – скорост (V), темп (T) и крачка (L), които съвместно с двигателните качества определят нивото на спортния резултат. Съществуват убедителни доказателства, че промените във взаимоотношенията между тези три параметъра в епохата на модерните Олимпийски игри (XX-XXI век) определят различни периоди в еволюцията на четирите съвременни състезателни стила - бъртерфлай, гръб, бруст и свободен стил или кроул – Макаренко (1975), Фирсов (1976), Живков (1976), Шлейхаув, Каунсилман (1982), Райшле (1988), Каменов (1999).

Наред с това, при преодоляването на състезателната дистанция, развитието на умората променя съществено стойността на интегралните технически параметри, като тези промени, според някои автори, имат закономерен характер и се проявяват и при четирите плувни стила, Желязков (1988).

Съвременното равнище на плувната техника при състезатели от световния елит се формира съобразно установения за периода модел, както и от спецификата на отделния плувец – ръст, тегло, двигателни качества. Преодоляването на дистанцията е подчинено на строг график, който съдържа старт, динамиката на скорост, темп и крачка във всяка нейна отделна част, обръщане и финал. Проведените наблюдения и

регистрация на най-представителните състезания на Световни първенства и Олимпийски игри от началото на XX век установяват значително развитие и разнообразие на тактически варианти за преодоляване на състезателната дистанция. Това ни мотивира към изследване на съвременното състояние и динамика на интегралните технически параметри при женски пол в стила бруст.

Глава I

Цел, задачи, методика и организация на изследването.

Цел на настоящето научно изследване е да се установят състоянието и тенденциите в развитието на интегралните технически параметри – скорост, темп и крачка, както и тактическите схеми за преодоляване на дистанцията в дисциплините 100 и 200 м бруст – жени при световния елит в началото на XX век.

За постигането на тази цел е необходимо да се решат следните основни задачи:

1. Да се изследва динамиката на световните рекорди и развитието на резултатите от финалите на Световните първенства и Олимпийски игри (50-метров басейн) в дисциплините 50, 100 и 200 м бруст, жени в периода 2000-2009 г.

2. Да се анализират тактическите модели за преодоляване на дистанцията в посочените дисциплини, с цел да се установят отклоненията на скоростта от средната ѝ стойност в отделните части на дистанцията;

3. Да се изследва динамиката на интегралните технически параметри – темп и крачка в брустовите дисциплини на женския пол на проведените финали от Световни първенства и Олимпийски игри в периода 2000-2009 г (50-метров басейн).

4. Да се установят колебанията на темп и крачка, спрямо средните стойности в първата и втората половина на дистанциите и закономерните различия на интегралните технически параметри между 100 и 200 м бруст, жени.

5. Да се изследват взаимовръзките между елементите, определящи състезателната ефективност в двете брустови дисциплини на женския пол.

6. Да се установят двата водещи модели за преодоляване на дистанцията в двете дисциплини, в зависимост от спецификата на конкретните две основни категории плувкини – брусистки с високоразвити скоростни способности и брусистки с високоразвита специална издръжливост и относително по-ограничена максимална бързина.

Предмет на изследването са основните компоненти на състезателната дейност V, T, L при елитни плувци в дисциплините на стила бруст, жени (Приложение 1).

Резултатите от изследването бяха подложени на статистическа обработка с помощта на стандартната програма Exel на Microsoft Word за Windows 10.

В зависимост от конкретните задачи на изследването бяха приложени следните математико-статистически методи и показатели:

- Вариационен анализ;

- Корелационен анализ;

- Графичен анализ

Обект на изследването са динамиката на интегралните технически параметри във финалите на проведените две Олимпиади и три Световни първенства на дисциплините 100 и 200 м. бр. жени, както и взаимовръзките между тях.

Изследвани са данните от официалните протоколи и биомеханични анализи на финалистите от посочените състезания, проведени в периода 2000-2009 г :

- Олимпийски игри Сидни 2000 г. - данните за компонентите на състезателната дейност са на проф. Р. Халянд от Талинския педагогически университет.

- Световно първенство Фукуока 2001 г. – данните за компонентите на състезателната дейност са на проф. Р. Халянд от Талинския педагогически университет.

- Олимпийски игри Атина 2004 г – данните за компонентите на състезателната дейност са на Френската федерацията по плуване.

- Световно първенство Монреал 2005 г - данните за компонентите на състезателната дейност са на Френската федерацията по плуване.

- Световно първенство Рим 2009 г - данните за компонентите на състезателната дейност са на Института по спортна медицина и спортна наука „Антонио Вемерандо“, медицинска и научна структура на Италианския Националния Олимпийски Комитет.

Изследването се провежда в 3 етапи:

1. Първи етап – 15 септември 2006 г – 20 декември 2007 г.

2. Втори етап – 7 януари 2008 г – 15 септември 2012 г.

3. Трети етап – 25 септември 2012 г – 30 март 2018 г.

Глава II

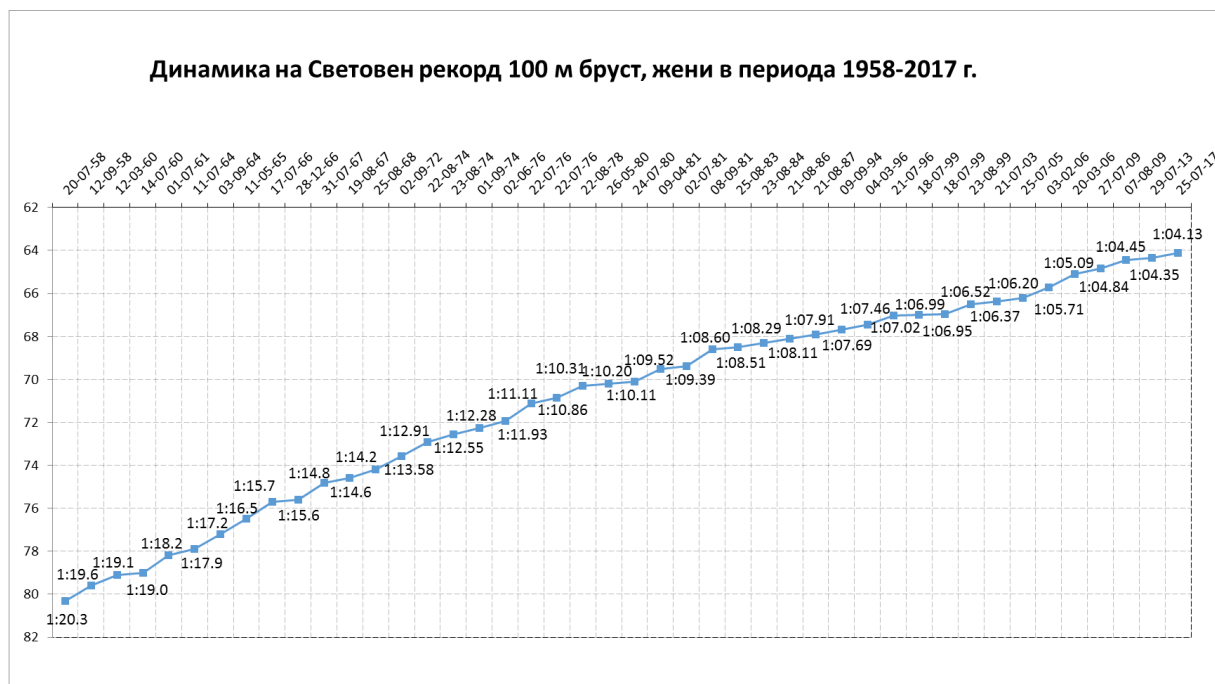
Анализ на резултатите от проведеното изследване.

1. Динамика на световните рекорди в дисциплините.

50, 100 и 200 м бруст, жени.

Б. 100 м бруст, жени

Първият световен рекорд на 100 м бруст, жени, на 50-метров басейн е поставен на 20.07.1958 г – 1,20,3 мин. До регистрацията на настоящия рекорд 1,04,13 мин от 25.07.2017 г са извършени 44 поправки.



Фиг. 1. Динамика на Световния рекорд 100 м бруст, жени в периода 1958-2017 г.

На графиката на фиг. 2 са очертани три ясно обособени зони, всяка с продължителност от 20 години. В първия период от развитието на рекорда 1958-1978 г е постигнат прираст от 10 сек и процесът има подчертано линеен характер. Извършени са 22 поправки, но след достигане на

равнище 1,10,20 мин през 1978 г се забелязва спадане на темповете и преминаване в друг, следващ период на развитие.

Във втория период 1978-1997 г са извършени само 11 поправки и с общ прираст от 3,21 сек, рекордът е доведен до 1,06,99 мин.

Третият период се отличава със същите темпове, тъй като със отново 11 поправки до 2017 г, прогресът е 2,86 сек.

Очаква се през следващите 10-15 г растежът на рекорда да бъде силно ограничен, тъй като на 50 м максималната скорост, която е постигната (Световен рекорд 29,40 сек) е почти пределна, а без необходимия скоростен резерв на 50 м, 100 м бруст много трудно може да се плува под 1,04,13 мин. Ако бъде приложена друга стратегия, за да се развият целево метаболитните процеси с акцент анаеробната гликолиза, то при тръгване не по-бавно от 30,2-30,5 сек, на II-ро 50 м връщането трябва да стане с време, което да осигури не по-голяма разлика между I-во и II-ро 50 м 2,5-2,8 сек (т.е. изключително високо, непознато до сега ниво на специална издръжливост).

От трите изследвани дисциплини в женския бруст, 200 м е с най-богатата история, най-висока степен в своето развитие и най-близко до своя абсолютен максимум. От 1994 г, когато рекордът достига 2,24,76 мин, до 2018 г, за 24 години, прирастът му е 5,65 сек, което при ежегодно равномерно развитие означава 0,0235 сек годишен прираст. Този минимален прогрес, допълнено от факта, че вече пет години липсва растеж, води до заключението, че при настоящия състезателен правилник, ако спортните специалисти се базират само на чисто спортно-техническите фактори, прогресът в тази дисциплина става твърде проблематичен.

Един от възможните пътища, вероятно може да ни подсказе японката Рие Кането, която е Олимпийска шампионка от Рио де Женеиро 2016 г с време

много близко до световния рекорд 2,20,30 мин. Същата състезателка осем години по-рано е финалистка на световното първенство в Рим 2009 г, класирала се на пето място с време 2,23,03 мин и за нас представлява специален интерес, как тя е построила своята тактика и какви са нейните промени в интегралните технически параметри, за да постигне този прираст от близо 3 сек и да спечели убедително с 1,67 сек разлика от втората Ю. Ефимова, Олимпийска титла?

В Рим 2009 г Р. Кането изгражда своята тактика, на база на изключително равномерно плуване с разлика между I-во и II-ро 100 м 1,03 сек и средно отклонение за 4-те 50-метрови отсечки от 1,12%, при средно за всички финалистки 2,9%. Вероятно към този период за азиатската школа, равномерното плуване е било закон, тъй като Нанака Тамура, класирала се шеста в същия финал, постига само 0,7% отклонение от средната си скорост.

Олимпийската титла, седем години по-късно, през 2016 г Р. Кането печели с коренно различна тактика. Тръгва с време 1,08,32 мин на 100 м (втора на обръщането) и със сериозен спад на II-ро 100 м от 3,78 сек, печели титлата. Предпоставка за такава тактика е може би придобитата в зряла възраст скорост, която и е липсвала в Рим, където тръгва с 1,10,11 мин.

Посочените различия вероятно не са единствения фактор за нейния успех, но те подсказват част от възможните решения за развитие на дисциплината 200 м бруст.

2. Динамика на скоростта в дисциплината

100 м бруст, жени.

Олимпийски игри в Сидни 2000 г.

Анализирайки най-същественият за финала показател – отклоненията на скоростта от средно дистанционната, установяваме

почти пълно потвърждение на изводите, направени през последната четвърт на XX век от В. Михайлов (1971 г) и К. Райшле (1988 г). Посочените от авторите средни данни за отклоненията при световния елит в двете посоки +/- 3% (без да се посочва пол, стил и дисциплина) напълно се покриват с установените от нас на 100 м бруст – жени. Финалистките от Сидни преодоляват първата половина от дистанцията със средно 3,9% по-висока скорост от средната и се връщат с 4,4% по-ниска във втората част.

Шампионката Мегън Куан (САЩ) е близо до еталонното разпределение на усилията – тръгване с 3,4% по-бързо от средната скорост и връщане само с 4,1% по-ниска скорост. За разлика от М. Куан, другите две медалистки изпълняват най-неравномерното и най-равномерното плуване от целия финал. Бронзовата П. Хейнс на I-во 50 м е 6,2% по-бърза от средната си скорост, а на II-ро 50 м също с 6,2 % е по-бавна. Необходимо е да се отбележи, че това е най-небалансираното плуване от всички стартове на 100 м бруст от всички изследвани състезания. В абсолютна стойност нейната разлика между двете 50-метрови отсечки е 5,35 сек, докато шампионката прави само 3,75 сек разлика. Безспорно е, че П. Хейнс остава само с бронз заради изключително бързото си тръгване (първа на 50 м с 31,10 сек срещу 31,65 сек на М. Куан) и шестото по време връщане – 36,45 сек.

Напълно противоположна е тактиката на австралийката Л. Джоунс (Австралия, II-ро място) само 2,1% по-бързо тръгване на I-во 50 м и връщане 2,8% по-слабо от чистата средно дистанционна скорост.

	I-во 50м (сек.)	II-ро 50м (сек.)	Разлика V (сек)	t 100 (сек.)	I-во 50 м. Откл. V (%)	II-во 50 м. Откл. V (%)
Мегън Куан	31,65	35,40	3,75	67,05	3,40	4,10
Лейзъл Джоунс	32,14	35,35	3,21	67,49	2,10	2,80
Пенни Хейнс	31,10	36,45	5,35	67,55	6,20	6,20
Сара Пове	31,56	36,29	4,73	67,85	4,90	5,50
Агнес Ковач	31,72	36,37	4,65	68,09	4,90	4,90
Масами Танака	32,42	35,95	3,53	68,37	2,80	3,50
Тарни Уайт	32,56	36,53	3,97	69,09	3,50	4,20
Силвия Гераш	33,17	36,69	3,52	69,86	3,60	3,60
Средна стойност \bar{X}	32,00	36,10	4,10	68,20	3,90	4,40
Стандартно отклонение (S)	0,66	0,51	0,74	0,92	1,32	1,12
Коеф. на вариация (%)	2,07	1,42	18,14	1,35		
Плътност на финала (размах)				2,81		

Таблица 1. Динамика на скоростта в дисциплината 100 м бруст, жени ОИ в Сидни 2000 г.

Изводи от получените резултати в 5-те финала на 100 м бруст, жени, може да се обобщят както следва:

- в най-силните две първенства – ОИ Сидни 2000 г и ОИ Атина 2004 г се установява положителна динамика в отклоненията на скоростта от средната в двете части на дистанцията. Отклонението на I-во 50 м се съкращава средно с 1,3%, а на II-ро 50 м средно с 2,7%.

- изследваните Световни първенства в интервал от 8 години не доказват наличието на стабилна тенденция, докато от Фукуока 2001 г към Монреал 2005 г установените средно 3-4% отклонения през 80-те години на XX век се потвърждават, но са на лице индивидуални примери, които индикират за появата на нови тактически схеми с по-ограничени отклонения.

Състезателки с висок запас от скорост и ефективна техника, която позволява съхраняване на скоростта във втората половина е възможно да установят нова тенденция в тактическите схеми, изразяваща се към почти напълно равномерно преодоляване на състезателната дисциплина.

3. Динамика на скоростта в дисциплината

200 м бруст, жени.

ОИ в Сидни 2000 г и ОИ Атина 2004 г.

Финалите на 200 м бруст, жени, в петте изследвани шампионата са в интервал от 2,21,62 мин (шампионката от Рим 2009 г) и 2,29,44 мин, (осмата брусистка от Монреал 2005 г.). Дисциплината изисква много високо ниво на развитие на анаеробната и аеробната гликолиза (Маглишо, 2003 г).

Тази почти два пъти по-голяма продължителност и участието на посочените две водещи метаболитни системи, без да се подценява ролята на максималните скоростни възможности, налага регистрацията и анализът на динамиката на скоростта да се измерва на всяка от 4-те 50-метрови отсечки.

Финалът в Сидни е с една от най-високата плътност от петте шампионата (2,98 сек). С по-висока плътност е само финалът от СП в Рим 2009 г, който е проведен 9 години по-късно и е логично конкуренцията да е много по-силна.

Финалистките от игрите в Сидни са със средна възраст 18 г, с 2,6 г по-ниска от средната възраст на финалистките на 100 м бруст. Другата най-значима разлика между двете дисциплини е при коефициента за

вариация, който за 200 м е $V\%=14,85\%$ срещу $V\%=25,78\%$ на 100 м, което доказва, че финалът на 200 м е по-хомогенен. Финалистките на 200 м са със среден ръст 173,13 см и по-ниско тегло от 1,12 кг.

Шампионката от Сидни Агнес Ковач (Унг) печели финала с едно разумно, равномерно плуване, характерно за унгарската школа. При средно отклонение от средната дистанционна скорост за финала за I-во 50 м от 3,3%, тя тръгва с 33,31 сек (отклонение от 2,9%), на II-ро 50 м отново има отклонение от 2,9%, но вече под средната си скорост от 1,36 м/сек за цялата дистанция. На III-то 50 м, където всичките ѝ конкурентки са вече с отклонение под средната скорост от около 1,0%, тя единствена успява да задържи темпото си и на IV-то 50 м, спадайки само с 1,5% печели титлата.

Разликата в абсолютната стойност на Ковач между I-во 100 м и II-ро 100 м е най-малката от всички финалистки (3,07 сек). Крайният ѝ резултат 2,24,35 мин се постига с тръгване на I-во 100 м с 1,10,64 мин и връщане на II-ро 100 м с 1,13,71 мин.

В Сидни финалът на 200 м бруст, заедно с този от ОИ Атина 2004 г се отличава с най-малките отклонения от средните за всички изследвани пет състезания. Единствено изключение в него е тактиката на една от най-силните брусистки в света за този период – южноафриканката Сара Пове. Тя тръгва на I-во 50 м изключително амбициозно – първа на обръщането с 32,97 сек (5,3% по-висока скорост от средната), на 100 м е втора, поддържа скоростта си на III-то 50 м, но с най-голяма разлика във финала от 4,66 сек между първо и второ 100 м остава на 6-то място с време 2,25,72 мин.

	I-во 50м			II-ро 50м			III-то 50м			IV-то 50м			t 200 м (мин.)	Δ (%)	V \bar{X} 200 м (м/сек)
	t (сек.)	V (м/сек)	откл. (%)	t (сек.)	V (м/сек)	откл. (%)	t (сек.)	V (м/сек)	откл. (%)	t (сек.)	V (м/сек)	откл. (%)			
Агнес Ковач	33,31	1,4	2,90	37,33	1,32	-2,90	37,14	1,36	0,00	36,57	1,34	-1,50	2,24:35	3,07	1,36
Кристи Ковал	33,42	1,38	3,00	36,79	1,33	-0,70	36,92	1,31	-2,20	37,43	1,32	-1,50	2,24:56	4,12	1,34
Аманда Беърд	33,66	1,36	2,20	36,89	1,34	0,70	37,26	1,32	-0,70	37,54	1,31	-1,50	2,25:35	4,25	1,33
Хай Кюай	33,46	1,38	3,80	37,14	1,32	-0,70	37,01	1,32	-0,70	37,75	1,30	-2,30	2,25:36	4,16	1,33
Олга Бакалдина	33,68	1,39	3,70	37,36	1,32	-1,50	36,80	1,34	0,00	37,63	1,32	-1,50	2,25:47	3,39	1,34
Сара Пове	32,97	1,40	5,30	37,56	1,31	-1,50	37,55	1,30	-2,30	37,64	1,30	-2,30	2,25:72	4,66	1,33
Масами Танака	33,99	1,34	3,10	37,67	1,29	-0,80	37,73	1,29	-0,80	37,59	1,29	-0,80	2,26:98	3,66	1,30
Хюжуан Лу	33,92	1,34	2,30	37,83	1,30	-0,80	37,86	1,28	-2,30	37,72	1,30	-0,80	2,27:33	3,83	1,31
Средна стойност \bar{X}	33,55	1,37	3,29	37,32	1,32	-1,03	37,28	1,32	-1,13	37,48	1,31	-1,53	2,25:64	3,89	1,33
Стандартно отклонение (S)	0,33	0,02	0,99	0,37	0,02	1,02	0,39	0,03	0,99	0,38	0,02	0,57	1,05	0,51	0,02
Коефициент на вариация (%)	0,99	1,78		0,98	1,21		1,05	1,99		1,02	1,22		0,72		1,39
Плътност на финала (размах)													2,98		

Таблица 2. Динамика на скоростта в дисциплината 200 м бруст, жени, Олимпийски игри в Сидни 2000 г.

Световните първенства на 200 м бруст, жени, очертават няколко **важни тенденции** в областта на прилаганите тактически схеми:

- най-отговорните и престижни първенства, каквито са Олимпийските игри са характерни със строго спазване на тактическата схема, при която отклоненията от средната дистанционна скорост са сведени до минимум. В Сидни 2000 г средното отклонение е 1,7%, а в Атина е 1,4%;

- световните първенства са състезания, в които не винаги участва целия световен елит и е място, където се експериментират тактически модели, различни от утвърдените за най-отговорни състезания;

- в края на изследвания период се забелязват опити от страна на висококласни брусисти да прилагат изключително агресивна тактика със значителни отклонения от равномерното преодоляване на дистанцията, достигащи до 5-7%. Повечето от тези опити са неуспешни, но самият факт, че те се прилагат, доказва, че треньорските щабове съзнателно експериментират индивидуализация на тактиката, която не се подчинява на утвърдения принцип за равномерно плуване, а прилагат вариант на тактика, който съответства на конкретното равнище на развитие на енергообезпечаващите механизми и се базира на силните страни на всеки индивид.

4. Темп на плуване и дължина на крачката във финалите на дисциплината 100 м бруст.

Интегралните технически параметри темп (Т) и крачка (L) са постоянно в ползрението на треньори и специалисти. Оптималната техника на плувните стилове, наред с утвърдените за конкретния исторически етап моделни кинематични и динамични характеристики притежават за всеки пол и възраст определено най-ефективно съотношение между броя на

изпълнените пълни цикли за 1 мин т.н. „темп“ и дължината на разстоянието, което преодолява плувеца за един пълен цикъл – т.н. „крачка“.

Олимпийски игри Сидни 2000 г.

Конкретният обект на изследване – темпът при М. Куан е 53 ц/мин на I-во 50 м и 49 ц/мин на II-ро 50 м. Във втората половина на дистанцията не се установява, при развитие на умората, увеличаване на темпа с цел запазване на средната скорост. При М. Куан скоростта от I-во 50 м (1,5 м/сек) пада минимално на II-ро 50 м (1,49 м/сек), което е свързано и със скъсяване на крачката от 1,72 м до 1,69 м за цикъл.

	Ръст (см)	I-во 50 м		II-ро 50 м		Т средно	L средно	t 100 м (сек.)
		Т	L (м.)	Т	L (м.)			
Мегън Куан	170	53	1,72	49	1,69	51	1,71	67,05
Лейзъл Джоунс	177	51	1,74	50	1,69	51	1,72	67,49
Пенни Хейнс	174	53	1,76	51	1,6	52	1,68	67,55
Сара Пове	174	61	1,49	56	1,56	59	1,53	67,85
Агнес Ковач	178	48	1,9	46	1,79	47	1,85	68,09
Масами Танака	164	54	1,62	56	1,45	55	1,54	68,37
Тарни Уайт	165	50	1,76	48	1,69	49	1,73	69,09
Силвия Гераш	174	53	1,64	53	1,53	53	1,59	69,86
Средна стойност (S)	172	52,90	1,70	51,10	1,60	52,10	1,70	68,17
Стандартно отклонение \bar{X}	5,21	3,83	0,12	3,64	0,11	3,68	0,11	0,92
Коефициент на вариация (%)	3,03	7,25	7,13	7,12	6,76	7,06	6,53	1,35

Таблица 3. Темп на плуване и дължина на крачката в дисциплината 100 м бруст, жени, Олимпийски игри Сидни, 2000 г.

За целия финал средните стойности повтарят същата динамика. За I-во 50 м 53 ц/мин, а за II-ро 50 м 51 ц/мин. Другите най-съществени характеристики за финала са както следва:

- седем от финалистките снижават темпа на II-ро 50 м и само една не променя темпа;

- не се установява връзка между ръста на състезателките и тяхната честота на движение. Не се потвърждава категорично популярната в практиката теза, че по-високите плувци прилагат по-нисък темп, а по-ниските по-висок. На лице са представителки на най-разнообразни съчетания между темп и крачка. Най-високата А. Ковач 178 см (5-то място с 1,08,09 мин) плува с най-нисък темп – 47 ц/мин, но втората по височина Л. Джоунс – 177 см (2-ро място с 1,07,49 мин) плува с под средния темп за финала – 51 ц/мин;

- най-убедителното потвърждение, че липсва правило за избор на темп от различни по височина брусистки са двете най-ниски от финала – М. Танака и Т. Уайт – 165 см, които плуват съответно с темп 55 ц/мин и 49 ц/мин, т.е. те са двата полюса на прилагания темп за изследвания финал.

Изследването на динамиката на интегралните технически параметри темп и крачка в петте първенства от периода 2000-2009 г **в дисциплината 100 м бруст, жени ни насочва към следните изводи и заключения:**

- средният темп, с който се преодолява дистанцията спада от 52 ц/мин в Сидни 2000 г и Атина 2004 г до 48 ц/мин в Рим през 2009 г;

- вътрешната динамика между I-во и II-ро 50 м, която е в основата на тактическата постройка, се отличава със спадащ темп на II-ро 50 м (ОИ

Сидни 2000 г – 2 ц/мин) или равен темп с незначителни отклонения (СП Монреал 2005 г 51 ц/мин на I-во и II-ро 50 м, СП Фукуока и СП Рим по 1 ц/мин прираст на II-ро 50 м). Единственото представително състезание, в което темпът се завишава чувствително на II-ро 50 м е на ОИ Атина 2004 г (49 ц/мин за I-во 50 м и 53 ц/мин за II-ро 50 м);

- рътът не е определящ фактор за темпа на плуване – установява се богато разнообразие от примери, които подсказват, че вероятно избрания модел на техниката и състоянието на персоналните метаболитни характеристики са водещи при избор на тактическа схема за преодоляване на дистанцията.

На финала в Сидни 2000 г две от финалистките с еднакъв, под средния за финала рът, плуват с темп 52 ц/мин и 59 ц/мин. В Монреал 2005 г най-високата финалистка (180 см) плува с темп 56 ц/мин, който е с 6 цикъла над средния за финала:

- тактическата схема на Ю. Ефимова от финала на СП Рим 2009 г предстои да бъде много по-задълбочено анализиран, тъй като предизвиква много сериозна дискусия за безспорния до сега постулат в цикличните спортове, че оптималната тактика е тази, която разпределя равномерно усилията по дистанцията;

- абстрахирайки се от примера, изключение по-горе, може убедено да се заяви, че преобладаващата част от призьорите и финалистите представили се на най-високо ниво на 100-метровата дистанция, прилагат темп в границите на 48-51 ц/мин с подчертан балансиран темп в двете части на дисциплината, който от началото на XX век бележи тенденция към снижаване до 47-48 ц/мин;

- всяка една от наблюдаваните брусистки утвърждава специфичен стил, съобразен с равнището на изградените двигателни качества, състоянието на енерго-обезпечителните системи и теоретичния фундамент на треньора за създаване на максимални движещи сили и свеждане до минимум хидродинамичното съпротивление. При балансирането на честотата на загребване с дължина на крачката, темпът има водещо значение, а крачката е резултативна величина, която има най-често реципрочен характер.

	Ръст	I-во 50м.	II-ро 50 м.	Т средно	Δ Т
ОИ Сидни 2000	172	53	51	52	-2
ОИ Атина 2004	173	49	53	51	4
СП Фукуока 2001	175	48	49	49	1
СП Монреал 2005	174	51	51	51	0
СП Рим 2009	177	47	49	48	2
Средно	174	50	51	51	2

Таблица 4. Темп на плуване 100 м бруст, ОИ Сидни 2000 г, ОИ Атина 2004 г, СП Фукуока 2001 г, СП Рим 2009 г.

При всяка една от наблюдаваните брусистки се установява техника и тактика, които не са подчинени на строги, унифицирани модели, а са резултат от треньорската концепция и философия за реализация на индивидуалните предимства и специфика на плувеца. Това води до голямо разнообразие на стиловете, демонстрирани в изследвания период и задължава треньори и специалисти да проучат най-внимателно всички варианти за прилагане на нетрадиционни схеми в построяване на тактическите модели.

Олимпийската шампионка от Сидни 2000 г Агнес Ковач е една от брусистките, оставила най-ярка следа през първото десетилетие на XX век. Нейният стил е характерен с подчертано нисък темп и равномерно плуване, особено в дисциплината 200 м бруст. Средният темп на Ковач за цялата дистанция е 36,5 ц/мин, като по-нисък темп от нея демонстрира само сребърната медалистка Кристи Ковал - 35,3 ц/мин, а и двата параметъра са далеч по-ниски от средния темп за целия финал - 41,7 ц/мин.

Разпределението на усилията в четирите 50-метрови отсечки на всички финалистки се подчинява на един и същ принципен модел, като при отделните финалистки се установяват различни количествени отклонения. На I-во 50 м всички тръгват с много близък до средния си темп за цялата дистанция. На II-ро 50 м темпът се успокоява, спадайки с 1-2 ц/мин, на III-то 50 м се вдига над средния (3-4 ц/мин над този за II-ро 50 м), а на последната отсечка всички финалистки повишават честотата на загребване, достигайки максималния си темп, който спрямо III-то 50 м е средно 3-3,5 ц/мин по-висок.

При така очертаната принципна тактическа схема, победители са тези състезателки, които притежават по-ефективна техника и при почти еднакъв брой загребвания, успяват да постигнат по-висока скорост, за да финишират в призовите позиции. За нас най-същественият раздел от анализа е този, в който се изяснява как приложения темп се отразява на скоростта. Вероятно една от основните причини за победата на Ковач, която не е толкова явна, е преодоляването на III-то 50 метра. При резкия скок на темпа, който извършва целия финал на III-то 50 м (+4,5 ц/мин) с цел да съхрани скоростта от първите 100 м Ковач вдига темпа само с

2 ц/мин. Така тя запазва средната си скорост за цялата 200-метрова дистанция, което се оказва невъзможно за прекия ѝ конкурент Кристи Ковал, която на III-то 50 м слиза с 2,5 % под средната си скорост. Бронзовата медалистка Аманда Беърд също слиза с 0,70 % под своята средна скорост и остава на финала с една секунда след Ковач.

5. Темп на плуване и дължина на крачката във финалите на дисциплината 200 м бруст.

За целия финал най-характерните изменения на темпа са скоковете на III-то 50 м към II-ро (+4,5 ц/мин) и на IV-то 50 м към III-то (+3,5 ц/мин). Единствената финалистка, която прилага екстремно висока честота на загребване е Х. Кюай, която със среден темп 48,5 ц/мин на II-ро 50 м постига 52 ц/мин на III-то 50 м и остава четвърта на 1,01 сек след златната медалистка. Усреднената стойност на темпа за цялата дистанция на 200 м се влияе значително от максималния темп, който прилагат всички състезателки на последното IV-то 50 м.

В стремежа си да съхранят скоростта и да се противопоставят на умората, всички вдигат честотата за загребване, като се стремят да не губят ефективност и да не допускат прекалено скъсяване на крачката. Оценка на този процес ни дава разликата в темпа на IV-то 50 м спрямо III-то 50 м, който за финала в Сидни е + 6 ц/мин.

Анализът на динамиката на темпа и крачката на 200 м бруст при женския пол дава основание за няколко по-важни **обобщения**:

- сред пъстрата съвкупност на финалистките, чийто стил и тактика са продукт на най-различни треньорски школи, исторически традиции, географски условия и расови особености, могат условно да се открият три хомогенни групи:

	Ръст (см)	I-во 50 м		II-ро 50 м		III-то 50 м		IV-то 50 м		Т средно	L средно	t 200 м. (мин.)
		Т	L	Т	L	Т	L	Т	L			
Агнес Ковач	178	37	2,3	33	2,37	35	2,34	41	1,98	36,5	2,25	2,24:35
Кристи Ковал	182	33	2,48	32	2,48	35	2,28	41	1,95	35,3	2,3	2,24:56
Аманда Беърд	173	39	2,01	38	2,1	39	2,04	45	1,75	40,2	1,96	2,25:35
Хай Кюай	177	48	1,74	47	1,77	47	1,69	52	1,5	48,5	1,66	2,25:36
Олга Бакалдина	170	39	2,17	35	2,28	42	1,91	51	1,56	41,8	1,98	2,25:47
Сара Пове	174	45	1,86	39	2,04	42	1,86	47	1,66	43,2	1,86	2,25:72
Масами Танака	164	44	1,83	39	1,96	42	1,83	49	1,58	43,5	1,8	2,26:98
Лу Хюжуан	167	39	2,06	38	2,05	40	1,92	43	1,79	40	1,96	2,27:33
Средна стойност \bar{X}	173,1	40,50	2,10	37,60	2,10	40,20	1,98	46,10	1,70	41,13	1,97	2,25:64
Стандартно отклонение (S)	5,96	4,84	0,25	4,66	0,23	3,99	0,22	4,32	0,18	4,18	0,22	1,05
Коефициент на вариация (%)	3,44	11,95	12,25	12,38	10,88	9,92	11,31	9,37	10,38	10,16	10,93	0,72

Таблица 5. Темп на плуване и дължина на крачката във финалите на дисциплината 200 м брест, жени, Олимпийски игри Сидни, 2000 г.

Първата група са състезателки, които прилагат темп в рамките на 45-50 ц/мин и за тях е характерно по-голямо отклонение на темпото и скоростта в отделните четири части на разстоянието. Типични представители са тези на азиатската школа (Х. Кюай – 49 ц/мин, Хюжуан Лу 45 ц/мин) както и някои от американските брусистки, състезавали се в първата половина на изследваното десетилетие (Т. Кърк 49 ц/мин, Р. Сони 50 ц/мин);

Втората група са преди всичко представители на европейската школа, които допускат минимални отклонения от средните стойности на скоростта и темпа в четирите части на дистанцията, чийто темп се колебае в интервал от 32-37 ц/мин. Най-ярки представители са брусистките от унгарската школа (А. Ковач 36 ц/мин и дължина на крачката 2,28 м) и тези от Сърбия (М. Юкич 32 ц/мин и крачка 2,34 м).

Третата група обхваща преобладаващия брой от финалистките, които прилагат 37-44 ц/мин, сред които се отличават Л. Джоунс (38 ц/мин), А. Беърд (40 ц/мин) и Н. Хигъл 38 ц/мин, крачка 2,13 м.

Установените условни групи състезателки съответстват на класификацията, която предлага Олбрехт, Я. 2007 г за наличието на два основни типа плувци, независимо от техния пол и специализация в стил и дисциплина. Основният разделителен критерий, според него, е вида на водещия енергообезпечителен механизъм, който е функция от прилаганата тренировъчна методика.

Според Олбрехт, първата група плувци са тези, които притежават високоразвити скоростни способности и в по-ниска степен развити аеробни възможности. Тях той нарича „Anaerobically strong” (AS) – анаеробно силни.

Втората група плувци са тези, които притежават високоразвити аеробни възможности, но са с по-ограничени скоростни качества. Те са “Anaerobically weak” (AW) – анаеробно слаби. Съществува и трети, смесен тип, при който липсва доминираща метаболитна система и анаеробните и аеробни възможности са в относително равновесие.

Посочената класификация аргументира условно наличието на три основни категории брусисти и до известна степен обяснява причините от методически характер за тяхното формиране.

- Изборът на тактика и модел за преодоляване на дистанцията не зависи от ръста, а основно от изградения и реализиран вариант на стила бруст, съобразен със спецификата на брусиста, с неговите силни и слаби страни и най-вече състояние и възможности на неговите енерго-обеспечителни системи в отделните части на разстоянието.

- Изследваният десетгодишен период доказва наличието на слаба, но добре забележима тенденция за уравновесяване и минимално снижаване на средния темп на финалистите от 41 на 39-40 ц/мин. По-силно подчертана е тенденцията за ограничаване типичното повишаване честотата на загребване на IV-то 50 м, спрямо III-то 50 м, което от +5-6 ц/мин в началото на периода, се съкращава до 2-3 ц/мин в края.

	Ръст	I-во 50м.	II-ро 50 м.	III-ро 50 м.	IV-ро 50 м.	Т средно	Δ Т
ОИ Сидни 2000	173	41	38	40	46	40	46
ОИ Атина 2004	175	39	36	37	42	37	42
СП Фукуока 2001	175	39	36	37	42	37	42
СП Монреал 2005	174	39	37	38	41	38	41
СП Рим 2009	172	41	39	38	41	38	41
Средно	173	41	38	38	42	40	46

Таблица 6. Темп на плуване 200 м бруст, ОИ Сидни 2000 г, ОИ Атина 2004 г, СП Фукуока 2001 г, СП Рим 2009 г.

Характеристиката на така очертаните три условни типа плувкини може да бъде допълнена и задълбочена, ако се анализира не само приложения темп в отделните части на дистанцията, а и абсолютните разлики на времената, с които се плуват първата и втора половина на дисциплината. В таблица №23 са поместени средните стойности (в секунди) за всеки от проведените 10 финала. На 100 м се установява поддържането на стабилна разлика от 3,6-4,1 сек. за целия 10-годишен период, докато на 200 м за последните две проведени първенства през 2005 и 2009 г е налице тенденция, реализирана за все по-неравномерен график, достигащ до 5,5 сек. разлика между I-во и II-ро 100 м.

Като обобщен извод, направен въз основа анализа на индивидуалните графици, може да се обобщи, че анаеробно мощните плувкини от I-ва група допускат разлики до два пъти по-големи от средните за финала, но това не винаги им носи успех. Забележителен пример в това отношение е световната шампионка на 100 м от Рим 2009 г, която на 200 м, на същото първенство, прави най-голямата установена разлика от 10,69 сек, но това ѝ носи само четвърто място. Специално внимание заслужава и установения много съществен факт, че някои от най-именитите представителки от I-ва или II-ра група прилагат коренно различни тактики за 100-метровата дистанция, в сравнение с 200-метровата.

Подобен тактически модел приложи и най-успешната българска плувкиня за всички времена Таня Богомилова, която 21 години по-рано на ОИ в Сеул 1988 г. във финала на 200 м бруст допусна разлика между първите и вторите 100 м 9,99 сек и се класира четвърта. От бронзовия медал, спечелен от другата блестяща българска плувкиня Антоанета

Френкева я разделиха само 0,09 сек, като възпитаничка на Ботко Трендафилов преодолява дистанцията със значително по-малка разлика – 7,7 сек (табл. 24).

име	класиране	I-во 100м	II-ро 100м	t 200м	Δ 100 м
Антоанета Френкева	3	1,10,32	1,18,02	2,28,34	7,7
Таня Богомилова	4	1,09,22	1,19,21	2,28,43	9,99

Таблица 7. ОИ Сеул 1988 г., 200 м бруст, Т. Богомилова, Ан. Френкева.

Доказателство за по-високата ефективност на този втори вариант на преодоляване на първите 100 м с по-голям резерв са и установените от нас средни данни за целия финал на 200 м бруст от ОИ в Сеул – 7,2 сек. Още по-балансирано е било плуването на олимпийската шампионка Силке Хьорнер (6,47 сек) и втората Хуанг Ксияомин (6,07 сек).

Специално внимание заслужава и установения много съществен факт, че някои от най-именитите представителки от I-ва или II-ра група прилагат коренно различни тактики за 100-метровата дистанция, в сравнение с 200-метровата.

Специално внимание заслужава и установения много съществен факт, че някои от най-именитите представителки от I-ва или II-ра група прилагат коренно различни тактики за 100-метровата дистанция, в сравнение с 200-метровата.

Олимпийската шампионка на 200 м от Сидни 2000 г Агнес Ковач прави най-малката разлика в този финал (3,07 сек), но в другия финал на 100 м,

тръгва подчертано бързо, характерно за плувкини от I-ва група, но се класира едва на пето място.

Оценката за принадлежността на всяка една състезателка към една от трите групи и съответно за прилагания тактически вариант, трябва да се извършва след комплексен анализ на всички налични фактори, тъй като анаеробно високия притежаван потенциал не е задължително да бъде експлоатиран в първата половина на дистанцията. Ако се анализира сребърната медалистка от СП в Рим 2009 г Юлия Ефимова за тактиката ѝ на 100 м бруст, въз основа само на разликата, която прави на I-ва и II-ра половина (2,5 сек), то тя би трябвало категорично да се оцени като анаеробно слаба плувкиня (AW). Постижението ѝ обаче на 50 м бруст на същото първенство (30,09 сек), с което тя печели световна титла с нов световен рекорд, убедително я причислява към анаеробно мощните брусистки, които нестандартно изграждат тактика за 100-метровата дистанция.

	100 м	200 м
ОИ Синди 2000	4,1	3,9
СП Фукуока 2001	3,9	4,6
ОИ Атина 2004	3,7	4,8
СП Монреал 2005	4,0	5,5
СП Рим 2009	3,6	5,5

Таблица 8. Разлики между първа и втора половина на дистанциите във финалите на 100 и 200 м бруст в периода 2000-2009 г.

6. Взаимовръзки между елементите на състезателната дейност в дисциплините 100 и 200 м бруст, жени.

Олимпийски игри финали на 100 м бруст.

Сред множеството взаимоотношения, които се установяват между изследваните параметри на състезателната дейност с помощта на корелационния анализ, най-съществените са между спортния резултат и останалите интегрални технически параметри. Разглеждайки спортния резултат като функция на реализираните скорости с техните изменения в отделните части на дистанцията, както и аналогичните темп и крачка, като причина на тази динамика, ние установихме следните взаимовръзки в дистанцията 100 м бруст в най-престижните състезания – Олимпийски игри в Сидни 2000 г и Рим 2009 г, които анализираме паралелно (Приложение 1 и 12).

От интеркорелационната матрица на Сидни 2000 г най-тясна положителна връзка установяваме между спортния резултат и времето на I-во 50 м ($r = 0,84$). Следващите по сила зависимости са с времето на II-ро 25 м ($r = 0,80$) и времето на IV-то 25 м ($r = 0,76$). Пренебрежимо по-слаби от посочените са връзките с времето на I-во 25 м ($r = 0,75$) и II-ро 50 м ($r = 0,71$).

Всяко от посочените взаимоотношения се включва в интервала на r от 0,7-0,9, което определя тези елементи на състезателната дейност като **елементи с голямо влияние върху крайния спортен резултат**.

Втората съвкупност от елементи, които са с **малко по-слаба връзка с постижението** са реакцията на старт ($r = 0,60$), времето за преодоляване на 15-метровия стартов сектор ($r = 0,62$), както и възрастта на участниците във финала ($r = 0,67$).

Ръстът на финалистките е с **много слабо влияние** върху крайния резултат ($r = -0,02$), а най-неочаквания резултат е също много слабата връзка на крайното постижение с времето на III-то 25 м ($r = 0,12$).

Другите две изследвани централни категории – **темп и крачка не влияят на скоростта и постиженията** в отделните зони, което се доказва от установената обратна зависимост на крайния резултат със средния темп ($r = -0,02$) и също слабата зависимост със средната крачка ($r = -0,23$).

Единствената установена значителна по сила връзка е тази на спортния резултат с времето за обръщане в зоната на 15 м ($r = 0,72$).

Посочените взаимоотношения между крайното постижение и останалите елементи на състезателната дейност са надеждна основа за следните практически препоръки:

-моделът за преодоляване на състезателната дистанция задължително трябва да включва акцент върху скоростта на I-во 50 м, което означава, че с тръгването съперниците трябва да се контролират, да се плува I-во 50 м с минимален скоростен резерв и особено внимание за недопускане падане на скоростта на II-ро 25 м;

-15-метровата зона на обръщането, наред със старта е с решаващо значение за крайния резултат;

-средният темп и крачката са присъщи за избрания специфичен вариант за всеки отделен състезател и техните стойности не са обвързани с конкретно установени взаимовръзки с крайния резултат.

Другият най-висок спортен форум е финалът от ОИ в Атина 2004 г., който потвърждава някои от установените от Сидни закономерности. Най-силно влияние върху спортния резултат оказва **времето за преодоляване отново на I-во 50 м ($r = 0,8$)**. Резултатът на I-во и II-ро 25 м, както в Сидни, са с голямо влияние върху крайния резултат ($r = 0,7$). Възрастта на финалистките е също в голяма взаимовръзка ($r = 0,73$

срещу $r = 0,65$ в Сидни) и отново както в Сидни времето на IV-то 25 м няма никакво отношение към крайния резултат ($r = 0,04$).

Интеркорелационната матрица на Атина 2004 г, обаче, доказва няколко сериозни разлики със Сидни 2000 г, от което най-съществените са свързани със средния темп и средна крачка. Дължината на средната крачка на финалистките е почти **право пропорционална на постигнатия краен резултат и класиране ($r = 0,9$)**, а **приложения темп е обратнопропорционален ($r = -0,9$)**, т.е. на лице е много голяма зависимост между тях.

Посочените по-горе напълно противоположни резултати относно влиянието на темпа и крачката върху спортния резултат в два равностойни и еднакво престижни финала доказват, че установените взаимовръзки между елементите на състезателната дейност могат да бъдат само насочващи и прилагани условно. Необходимо е обобщаване и обработка на значително по-голям брой стартове на високо-класни плувци, за да може да се получат взаимовръзки с по-висока валидност, приближаващи се до обективните процеси в генералната съвкупност.

Изследваните 40 старта в проведените 5 финала в периода 2000-2009г. доказват няколко безспорни, много силни зависимости и влияния върху крайния резултат. Такова е преодоляването на I-во 50 м, което е почти във **функционална връзка с крайното постижение**. Във отделни финали се доказва много силна, **водеща роля на средния темп и крачка (ОИ Атина 2004 г)** и **значителна на времето за обръщане в 15-метровата зона и финалните 5 м**.

Променливото влияние на средния темп и крачка, установено в повечето финали, може да се обясни с един основен недостатък на методиката на изследване, който се състои в следното:

-при извършване на корелационния анализ на един финал от 8 състезатели, които са с твърде различна, индивидуална специфика (ръст, тегло, възраст, вариант на стила бруст и т.н.), се смесват и размиват количествените стойности на ключови елементи на състезателната дейност, които са характерни за различните индивидуални типажки. Принадлежността на всяка една състезателка към една от трите основни групи брусисти, в зависимост от графика, с който се преодолява състезателната дистанция (отклоненията на скоростта от средната), бе установено в гл. III, т. 2 и 3 и математическата обработка би трябвало да се осъществи спрямо всяка отделна група (тип, вид) състезатели, дефинирани от тактиката за преплуване на дистанцията;

-при обработката само на хомогенни, самостоятелни групи, може да се разкрият закономерните, реални взаимовръзки между интегралните технически параметри, характерни за определен вид тактика. Същият ефект може да се постигне и ако се обработват няколко участия на един конкретен състезател, който се намира във висока спортна форма на състезания от най-висок ранг;

-липсата на силна съгласуваност и ниска валидност между интегралните технически параметри може да се преодолее и при значително увеличаване броя на наблюдаваните и изследвани обекти.

Световни първенства, финали 200 м бруст.

Корелационният анализ, извършен за всеки един финал от петте проведени състезания на 200 м бруст доказва наличието на устойчиви взаимовръзки само за малка част от елементите на състезателната дейност. Докато за 100-метровата дисциплина се очертаха значително по-големи логични и повтаряеми зависимости за повечето от финалите, то на 200 м, единствения финал, при който крайния резултат трайно е обвързан с няколко съществени елементи на състезателната дейност е тази на ОИ в Сидни 2000 г.

Най-тясна и силна зависимост на крайния резултат е установена с времето за преодоляване на III-то 50 м ($r = 0,82$). Това е най-устойчивата двойка параметри, която е налице и във финала на ОИ в Атина 2004 г ($r = 0,88$), почти функционална връзка във финала на СП в Монреал 2005 г ($r = 0,97$) и слаба до умерена във финала на СП Фукуока 2001 г ($r = 0,33$).

От четирите 50-метрови отсечки, другата такава с роля и значение е втората 50-метрова отсечка. Тук взаимното влияние е близо до посоченото по-горе за III-то 50 м. На ОИ в Сидни връзката с крайния резултат е $r = 0,78$, в Атина е $r = 0,82$, в Монреал $r = 0,84$ и в Рим $r = 0,76$. За финала във Фукуока 2001 г корелационният анализ установява значително по-слаба връзка, която от гледна точка на статистиката, се оценява като умерена ($r = 0,43$).

Спортният резултат както и производния параметър „средна скорост“ за цялата дистанция или за отделна отсечка са единствените интегрални параметри, които са с установено доказано влияние в почти всички финали. В единични случаи се констатира силни зависимости, които не се потвърждават в други финали, но същите са възможни и логични. Така например, променливата „ръст“ на ОИ в Сидни 2000 г е дори в много

голяма обратно пропорционална взаимовръзка със крайното постижение ($r = -0,89$), но в Атина 2004 г връзка практически напълно липсва ($r = 0,1$), на СП във Фукуока е също имагинерна ($r = 0,05$) и само в Рим е налице и се проявява като умерена ($r = 0,48$). В Монреал тя е слаба и обратно пропорционална ($r = -0,25$).

По същия начин се проявява и променливата величина „възраст“. Единственият финал, за който е установено влияние и взаимовръзка е този в Рим 2009 г, където тя се проявява като „голяма“ ($r = 0,68$). По същия начин само на СП във Фукуока, времето на финалната зона от 5 м се е проявило като фактор и е обвързано с крайното постижение с голяма сила ($r = 0,80$).

Ограниченият брой изследвани лица за всеки отделен финал (8 финалисти) вероятно е основната причина за отсъствието в крайните резултати на корелационния анализ на другите два параметъра – темп и крачка. Същите са локализирани в корелационната матрица предимно с автокорелации, без да се разкриват съществени взаимоотношения с третия основен параметър – скорост в различните ѝ проявления. Единствено на финала в Сидни 2000 г средния темп е обвързан умерено с крайния резултат ($r = 0,39$) и темпът на III-то 50 м и също малко по-силно с крайния резултат ($r = 0,43$). Не са информативни много силните зависимости между темп и крачка в отделните части на дистанцията и средните им стойности, както и реципрочните отношения между самите тях. Не трябва да се надценяват и формално силните връзки между времето във финалната 5-метрова отсечка с IV-то 50 м, както и времето на старта с I-во 50 м, които са взаимно производни и не притежават информационна стойност.

В заключение може да се обобщи, че изводите направени за финалите на 100 м бруст до голяма степен са валидни и за 200 м бруст, като установените взаимовръзки за 200 м са още по-несъгласувани и деконцентрирани. Основната причина е наличието на по-голяма вариативност на използваните тактически варианти в двойно по-дългата дисциплина и по-разнообразните стилови модификации, които се прилагат от състезателите, представители на различните брустови плувни школи.

Глава III

Изводи и препоръки

Първо Трите дисциплини в стила бруст се развиват исторически поразличен начин, обусловен от различното време, през което те се въвеждат от ФИНА в официалната програма на Световните първенства и Олимпийски игри.

Най-късата дистанция – 50 м бруст, жени, има най-кратка история (1998-2018 г), най-малко поправки на световния рекорд (12), но видно от фиг. 1, през последните 9 години търпи застой в развитието си, поради извършените само 3 поправки с общ прираст от 0,38 сек.

Световният рекорд на 100 м бруст, жени, е 1,04,13 мин, поставен през 2017 г. След Олимпийските игри в Сидни 2000 г, през 18-те години на новото хилядолетие е подобряван общо 8 пъти с прираст за периода 2,24 сек. Отчитайки, че в предишния 18-годишен период (1981-2000 г) неговите поправки са били 13, с общ прираст 2,08 сек, може да се направи заключение, че темповете на развитие на процеса са далеч от насищане и може да се очаква възходящ ръст с почти същата скорост. СП Рим 2009 г е с най-високата конкуренция във финала (плътност 2,08 сек), не само от петте изследвани първенства, но дори и от последно проведените Олимпийски игри в Рио де Жанейро 2016 г (плътност на финала 3,17 сек).

От трите дисциплини на стила бруст, най-дълго задържалия се рекорд към днешна дата е този на 200 бруст. Той е поставен през 2013 г – 2,19,11 мин и дори Олимпийската шампионка от Рио де Жанейро – 2,20,30 мин, не можа да се приближи до него. Може да се очаква подобряване на рекорда, поради 5-годишния продължителен застой и поставеният през 2017 г нов световен рекорд на 100 м бруст. Увеличената скорост на 100 м е

една от предпоставките за повишаване на скоростния резерв, а и достигнатото ниво от 1,04,0 мин може да се счита, че гарантира плуване на 200 м под 2,19,0 мин.

Второ Отклоненията на скоростта от средната на първата и втора част в дисциплината 100 м бруст, жени, в изследвания период се колебаят минимално около 3-4%. Липсва ясно очертана тенденция, но в най-силните две първенства – ОИ Сидни 2000 г и ОИ Атина 2004 г се проявява рязко снижаване на отклонението на I-во 50 м (през 2004 г – ОИ Сидни I-во 50 м – 3,9%, ОИ Атина 2,6% и II-ро 50 м, съответно 4,4% и 4,7%). Наред със средните стойности за финалите, е необходимо да се извършва прецизен анализ на индивидуалните тактически схеми. Често усреднените данни прикриват конкретните параметри на победителите, които се характеризират с оригинални, авангардни решения.

В Атина 2004 г, финалът, който е с рекордно ниски отклонения, се оглавява от шампионката Хюжуан Лу с отклонение на I-во 50 м 4,1% и на II-ро 50 м 2,1%. Бронзовата медалистка Лейзъл Джоунс е с максимални отклонения (4,1% и 2,8%), но средните за целия финал са силно повлияни на подчертано равномерната тактическа схема на класираните се на 4-8-мо място.

Установените отклонения на 200 м бруст, жени, са по-ограничени от тези на 100 м и се колебаят от 1,4% в Атина 2004 г, 1,7% в Сидни 2000 г до 2,9% през 2009 г в Рим. Средните данни за петте финала не трябва да прикриват няколко алтернативни тактически схеми, които са дело преди всичко на медалистките. Олимпийската шампионка Хюжуан Лу в няколко от най-успешните ѝ финали демонстрира на I-во 100 м отклонения до 6,8% от

средната скорост и минус 5,3% на последното 50 м. Подобна тактика в отделните финали прилага Лейзъл Джоунс и Тара Кърк с отклонения до 6-7%.

Трето Средният темп, с който се преодолява дистанцията 100 м бруст спада от 2000 г (52 ц/мин) на 48 ц/мин в Рим 2009 г. Вътрешната динамика между първа и втора половина от спадащ темп с 2 ц/мин на II-ро 50 м в ОИ Сидни 2000 г., се променя в ОИ Атина 2004 г (4 ц/мин възходящ темп) и отново 2 ц/мин възходящ за СП Рим 2009 г.

Обобщеният среден темп за финалите в целия 10-годишен период е 48-50 ц/мин за I-во 50 м и 49-51 ц/мин за II-ро 50 м. Ръстът на плувкините практически не влияе на темпа, установява се богато разнообразие от примери, при които и най-високите състезателки плуват със значително над средния темп. Екстремните стойности на крачката са установени при една от най-нетрадиционните тактически схеми, при която на I-во 50 м с темп 33 ц/мин се постига крачка 2,61 м (Ю. Ефимова), а на II-ро 50 м с темп 44 ц/мин се постига крачка от 2,00 м.

Оригиналната тактика на Ю. Ефимова изисква много по-задълбочен биомеханичен анализ, но един от най-съществените фактори при нея е отличната плаваемост (ръст 178 см и тегло 64 кг), перфектната ѝ техника и поразителният факт, че в атаката си на II-ро 50 м, тя вдига темпа си с 11 ц/мин, но успява да задържи една внушителна дължина на крачката си от 2,0 м, която отново е най-дългата крачка от всички финалистки.

Динамиката на темпа на 200 м бруст притежава характерен модел, който не зависи от квалификацията и постиженията на отделната състезателка. На I-во 50 м темпът е близък до средния за цялата дистанция, на II-ро 50 м спада с 1-2 ц/мин, на III-то 50 м се увеличава с

3-4 ц/мин спрямо II-ро 50 м и на IV-то 50 м бележи максималните си стойности, които са 3-4 ц/мин над III-то 50 м.

В петте изследвани състезания средният темп за цялата дистанция остава постоянен и е 39-40 ц/мин. При всяка една от наблюдаваните брусистки на 100 и 200 м бруст, се установява техника и тактика, които не са подчинени на строги, унифицирани модели, а са резултат от тренировката концепция и философия за реализация на индивидуалните предимства и специфика на плувеца. Това води до голямо разнообразие на стиловете, демонстрирани в изследвания период и задължава тренировчици и специалисти да проучат най-внимателно всички варианти за прилагане на нетрадиционни схеми в построяване на тактическите модели.

Четвърто Най-съществените фактори на спортния резултат, в тясна взаимовръзка с него, за дисциплината 100 м бруст са времето на I-во 50 м ($r=0,84$) и свързаните с него време на II-ро 25 м ($r=0,80$) и време на IV-то 25 м ($r=0,76$) – ОИ Сидни 2000 г. В малко по-ниска взаимозависимост с крайното положение са реакцията на старта ($r=0,60$) и времето за преодоляване на 15-метровия стартов сектор.

Приложените темп и крачка не са обвързани с постижението на дистанцията, както и с крайния резултат. В петте обработени състезания се установяват различни, дори противоречиви взаимовръзки, което се обяснява с недостатъците на прилаганата методика на изследване, но няколко категорични извода са особено важни за практиката:

-На I-во 50 м модела на дистанцията трябва да акцентира върху бързо контролирано тръгване и запазване на скоростта на III-та част от дистанцията.

-15-метровите зони на обръщането са е решаващо значение за крайния резултат.

-Средния темп и крачка са строго индивидуални и не трябва да бъдат копирани от водещи в световен аспект брусисти.

Пето Прилаганите тактически схеми за преодоляване на двете състезателни дистанции в изследвания период могат да бъдат обобщени в три основни категории (Приложение № 14, 15 и 16):

- **Първият модел** е характерен с много бързо тръгване в първата половина на разстоянието с времена, близки до максималните за 50 м, съответно за 100 м. Във втората половина и финалните сектори се наблюдава значителен спад на скоростта и най-често загуба на водещата позиция и неудовлетворително класиране.

На 100-метровата дистанция отклоненията на скоростта достигат до 4-5% на I-во 50 м и 5-6% на II-ро 50 м. Темпът, характерен за този модел е в границите на 48-52 ц/мин, като разликата между I-во и II-ро 50 м не превишава 2-4 ц/мин.

На 200-метровата дистанция отклоненията от средно-дистанционната скорост са по-ограничени (подчертани са само за I-во 50 м – 4-5%). На последно 50 м скоростта спада до 3-4% под средната, а прилагания темп е 38-40 ц/мин. Състезателките, които прилагат посочената тактика принадлежат към тип “AS”(плувкини, които притежават развит доминиращ анаеробен метаболизъм, който обуславя високо-скоростни качества. Най-ярките представителки на този модел са Юлия Ефимова, Пени Хейнс, Кристи Ковал, Лейзъл Джоунс (200 м), Ребека Сони. Посочените брусисти могат да бъдат наречени „темповици“.

- **Вторият тактически модел** се отличава с минимални отклонения на скоростта и темпа от средно-дистанционните. Темпът на 100 м се колебае в интервал от 42-52 ц/мин, а на 200 м 32-38 ц/мин. Този вариант за преодоляване е най-характерен за представителките на европейската школа, както и за австралийските брусистки.

Посочената тактика практикуват преди всичко плувкини, принадлежащи към т.н. „AW” тип (плувкини с развити доминиращи аеробни скоростни възможности. Този тип брусистки могат да бъдат наречени плувкини от „крейсърски тип“. Водещи брусистки, прилагащи този модел са Агнес Ковач, Бруук Хенсън, Аманда Беърд и др.

- **Третият тактически модел** е характерен за преобладаващия брой наблюдавани финалистки, които са от „смесен“ тип и които допускат ограничени отклонения от средно-дистанционните параметри на V и T.

Предстои да бъде по-задълбочено анализирана и проверена ефективността на най-оригиналния тактически модел, който не принадлежи към посочените по-горе, демонстриран от Ю. Ефимова. Нейната тактика опровергава категорично безспорния, за сега, физиологичен постулат, че равномерното преодоляване на дистанцията е най-оптимално от енергетична гледна точка. Юлия Ефимова демонстрира минимални средностатистически отклонения в отделните части на дистанцията, които обаче са резултат на най-бавно тръгване от всички финалистки на I-во 50 м и най-бързо връщане на II-ро 50 м, което се постига с 30% завишение на темпа.

Шесто Индивидуалната тактика на женския пол в стила бруст е необходимо да се изгражда съобразено специфичните особености на плувкините – ръст, тегло, плътност на тялото, утвърдени кинематични и динамични параметри на стила, като водещи за треньора трябва да са

мощността и капацитета на трите енергообезпечаващи механизма и правилното оценяване и съобразяване с водещата метаболитна система.

ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИЯТА:

1. **Трендафилов. Д.** Развитие на стила бруст от древността до 1952 г., Научна Конференция, катерда „Водни спортове“ май 2006 г.
2. **Трендафилов. Д.** Развитие на съвременната брустова техника, Научна Конференция, катерда „Водни спортове“ май 2007 г.
3. **Трендафилов. Д.** Изследване на ефективни тактически варианти за преодоляване на състезателната дистанция в дисциплината 100 м бруст жени, Спорт и наука, НСА, бр.3 2018 г.