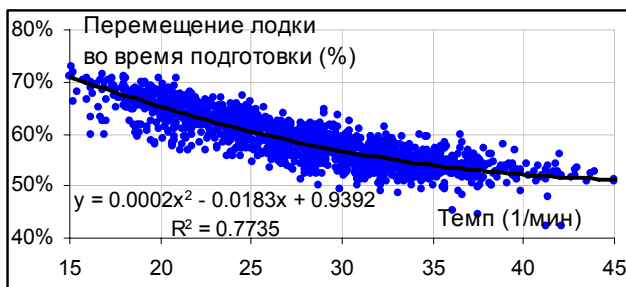
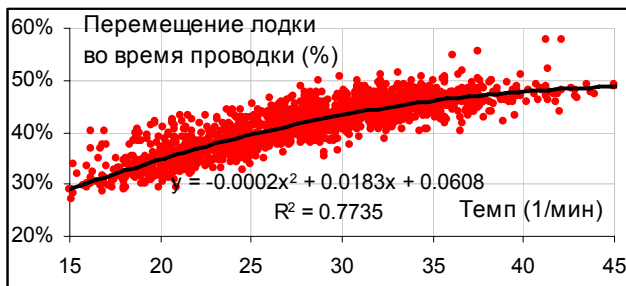


## Вопросы и Ответы

**В:** Австралийский тренер Ник Гаррат из гребного клуба Мосман в Сиднее спрашивает: «Можно ли использовать соотношение расстояний, которые лодка проходит во время проводки и подготовки для оценки мощности/эффективности техники гребли?»

**О:** Расстояние, которое лодка проходит во время проводки и подготовки зависит от продолжительности этих фаз. Поэтому, пропорция расстояний зависит от пропорции времени, т.е. ритма гребли. Мы определяем ритм, как отношение времени проводки к общему времени цикла гребка (НБГ 2003/03). Оба ритм и пропорция расстояний сильно зависят от темпа гребли. Ниже приведены тренды расстояний, которое лодка проходит во время проводки и подготовки, выраженные в процентах от общего проката за цикл:



При темпе ниже 20 лодка проходит во время проводки только одну треть от общего проката. При темпе выше 40 эта пропорция увеличивается до половины.

Мы пробовали исключить влияние темпа и проанализировали отклонения от линии тренда, но не обнаружили достоверной связи этих двух пропорций с другими биомеханическими переменными (усилиями, углами, мощностью, и т.п.). Вероятной причиной этого является тот факт, что при увеличении усилий/мощности гребка увеличивается ускорение лодки, но снижается продолжительность проводки, поэтому перемещение лодки во время проводки остается более-менее постоянным.

**В:** Мы получили несколько вопросов от тренеров по поводу соотношения результатов на эргометре и на воде, которые относятся к мощности гребли и ее использованию на воде. Мы уже обсуждали мощность гребли (НБГ 2002/01, 2004/06, 2004/09), но вернемся к этому вопросу, чтобы прояснить его для тренеров и сделать выводы более практическими.

**О:** Используя результат на эргометре  $T$  мы можем определить «скорость» на эргометре  $V$ , а затем мощность  $P$ : или прямо с монитора, или используя формулу:

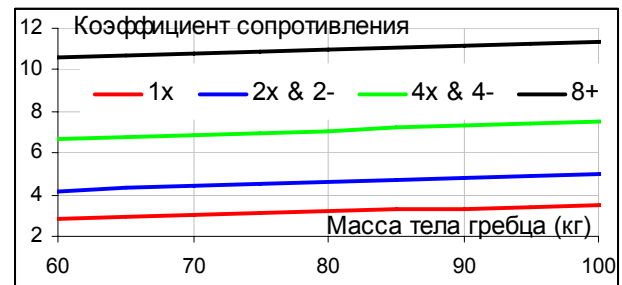
$$P = DFE * V^3 = DFE (2000 / T)^3$$

где коэффициент сопротивления эргометра  $DFE = 2,8$  был достоверно определен из статистики тестирований.

Следующий шаг: определение скорости в различных классах лодок, при условии приложения к рукоятке весла той же мощности, которая была показана на эргометре. Только часть этой мощности  $P$  переходит в продвигающую мощность  $P_{prop}$ , поэтому мы должны внести поправку на пропульсивный коэффициент весла  $Eb$ :

$$V = (P_{prop} / DFB)^{1/3} = (P * Eb / DFB)^{1/3}$$

где  $DFB$  коэффициент сопротивления для данного класса лодок. Анализ нашей базы данных показал, что коэффициент сопротивления зависит от массы гребца (см также Табл.1):



Пропульсивный коэффициент весла различен для различных классов лодок и рекурсивно зависит от скорости лодки и коэффициента сопротивления, что делает модель довольно сложной. Поэтому, мы взяли его среднее значение для всех классов 81,6%. Рассчитанная скорость в одиночке хорошо соответствует результатам на эргометре: так **90 кг одиночник с результатом на эргометре 5:50 должен показывать 6:38 на воде (при нейтральной погоде и средней технике гребли).**

Однако, в командных лодках скорости рассчитанные на основе коэффициента сопротивления получаются намного быстрее: восьмерка со средним весом гребцов 90кг и результатом на эргометре 6:00 должна показывать 5:06 на воде. Мы уже обсуждали этот феномен в НБГ 2005/11 и можем предположить, что в крупных лодках гребцы не могут приложить ту мощность, которую они показывают на эргометре из-за более трудных условий (более высокая скорость, синхронизация и т.п.). Поэтому, для командных лодок мы взяли среднее отношение их скорости к одиночке, которая была рассчитана на основе коэффициентов сопротивления. Приведенная ниже Табл. 2. состоит пяти таблиц для среднего веса гребца 60, 70, 80, 90 и 100 кг.

## Пишите нам:

✉ ©2007 Валерий Клешинев, к.п.н., с.н.с.

[www.biorow.com](http://www.biorow.com) e-mail: [kleva@btinternet.com](mailto:kleva@btinternet.com)

**Табл. 1. Уравнения регрессий зависимости коэффициентов сопротивления в различных классах лодок от массы тела гребцов.**

Тип лодки	n	Регрессия DFB(Масса гребца)	r
1x	366	$y = 0.015750x + 1.930169$	0.47
2x & 2-	566	$y = 0.020972x + 2.931142$	0.32
4x & 4-	388	$y = 0.022704x + 5.270209$	0.31
8+	115	$y = 0.020116x + 9.363559$	0.24

**Табл. 2. Соотношения скорости лодки и результата на эргометре для гребцов с различной массой тела.**

Масса гребца (кг) = <b>60</b>							
Эргометр (мин:сек)	Мощность (Вт)	Время 2000м на воде (мин:сек)					
		1x	2x	4x	2-	4-	8+
6:00	480	6:29	5:59	5:35	6:11	5:37	5:22
6:10	442	6:40	6:09	5:44	6:21	5:47	5:31
6:20	408	6:50	6:19	5:53	6:32	5:56	5:40
6:30	378	7:01	6:29	6:03	6:42	6:06	5:49
6:40	350	7:12	6:39	6:12	6:52	6:15	5:58
6:50	325	7:23	6:49	6:21	7:03	6:24	6:07
7:00	302	7:34	6:59	6:31	7:13	6:34	6:16
7:10	282	7:44	7:09	6:40	7:23	6:43	6:25
7:20	263	7:55	7:19	6:49	7:34	6:52	6:34
7:30	246	8:06	7:29	6:59	7:44	7:02	6:43
7:40	230	8:17	7:39	7:08	7:54	7:11	6:52
7:50	216	8:27	7:49	7:17	8:04	7:21	7:01
8:00	203	8:38	7:59	7:26	8:15	7:30	7:10
8:10	190	8:49	8:09	7:36	8:25	7:39	7:19
8:20	179	9:00	8:19	7:45	8:35	7:49	7:28

Масса гребца (кг) = <b>70</b>							
Эргометр (мин:сек)	Мощность (Вт)	Время 2000м на воде (мин:сек)					
		1x	2x	4x	2-	4-	8+
5:50	522	6:25	5:56	5:31	6:07	5:34	5:19
6:00	480	6:36	6:06	5:41	6:18	5:43	5:28
6:10	442	6:47	6:16	5:50	6:28	5:53	5:37
6:20	408	6:58	6:26	6:00	6:39	6:03	5:46
6:30	378	7:09	6:36	6:09	6:49	6:12	5:55
6:40	350	7:20	6:46	6:19	7:00	6:22	6:05
6:50	325	7:31	6:57	6:28	7:10	6:31	6:14
7:00	302	7:42	7:07	6:38	7:21	6:41	6:23
7:10	282	7:53	7:17	6:47	7:31	6:50	6:32
7:20	263	8:04	7:27	6:57	7:42	7:00	6:41
7:30	246	8:15	7:37	7:06	7:52	7:09	6:50
7:40	230	8:26	7:47	7:15	8:03	7:19	6:59
7:50	216	8:37	7:58	7:25	8:13	7:28	7:08
8:00	203	8:48	8:08	7:34	8:24	7:38	7:17
8:10	190	8:59	8:18	7:44	8:34	7:48	7:27

Масса гребца (кг) = <b>80</b>							
Эргометр (мин:сек)	Мощность (Вт)	Время 2000м на воде (мин:сек)					
		1x	2x	4x	2-	4-	8+
5:50	522	6:31	6:02	5:37	6:13	5:40	5:24
6:00	480	6:42	6:12	5:47	6:24	5:49	5:34
6:10	442	6:54	6:22	5:56	6:35	5:59	5:43
6:20	408	7:05	6:33	6:06	6:45	6:09	5:52
6:30	378	7:16	6:43	6:16	6:56	6:18	6:01
6:40	350	7:27	6:53	6:25	7:07	6:28	6:11
6:50	325	7:38	7:04	6:35	7:17	6:38	6:20
7:00	302	7:49	7:14	6:44	7:28	6:48	6:29
7:10	282	8:01	7:24	6:54	7:39	6:57	6:39
7:20	263	8:12	7:35	7:04	7:50	7:07	6:48
7:30	246	8:23	7:45	7:13	8:00	7:17	6:57
7:40	230	8:34	7:55	7:23	8:11	7:26	7:06
7:50	216	8:45	8:06	7:33	8:22	7:36	7:16
8:00	203	8:57	8:16	7:42	8:32	7:46	7:25

Масса гребца (кг) = <b>90</b>							
Эргометр (мин:сек)	Мощность (Вт)	Время 2000м на воде (мин:сек)					
		1x	2x	4x	2-	4-	8+
5:40	570	6:26	5:57	5:33	6:09	5:35	5:20
5:50	522	6:38	6:08	5:42	6:20	5:45	5:30
6:00	480	6:49	6:18	5:52	6:30	5:55	5:39
6:10	442	7:00	6:29	6:02	6:41	6:05	5:49
6:20	408	7:12	6:39	6:12	6:52	6:15	5:58
6:30	378	7:23	6:50	6:22	7:03	6:25	6:07
6:40	350	7:34	7:00	6:31	7:14	6:34	6:17
6:50	325	7:46	7:11	6:41	7:25	6:44	6:26
7:00	302	7:57	7:21	6:51	7:35	6:54	6:36
7:10	282	8:08	7:32	7:01	7:46	7:04	6:45
7:20	263	8:20	7:42	7:11	7:57	7:14	6:54
7:30	246	8:31	7:53	7:20	8:08	7:24	7:04
7:40	230	8:43	8:03	7:30	8:19	7:34	7:13
7:50	216	8:54	8:14	7:40	8:30	7:43	7:23

Масса гребца (кг) = <b>100</b>							
Эргометр (мин:сек)	Мощность (Вт)	Время 2000м на воде (мин:сек)					
		1x	2x	4x	2-	4-	8+
5:30	623	6:21	5:52	5:28	6:03	5:30	5:16
5:40	570	6:32	6:03	5:38	6:14	5:40	5:25
5:50	522	6:44	6:13	5:48	6:25	5:50	5:35
6:00	480	6:55	6:24	5:58	6:36	6:00	5:44
6:10	442	7:07	6:35	6:08	6:47	6:10	5:54
6:20	408	7:18	6:45	6:18	6:58	6:20	6:03
6:30	378	7:30	6:56	6:27	7:09	6:31	6:13
6:40	350	7:41	7:06	6:37	7:20	6:41	6:23
6:50	325	7:53	7:17	6:47	7:31	6:51	6:32
7:00	302	8:04	7:28	6:57	7:42	7:01	6:42
7:10	282	8:16	7:38	7:07	7:53	7:11	6:51
7:20	263	8:28	7:49	7:17	8:04	7:21	7:01
7:30	246	8:39	8:00	7:27	8:15	7:31	7:10
7:40	230	8:51	8:10	7:37	8:27	7:41	7:20
7:50	216	9:02	8:21	7:47	8:38	7:51	7:30