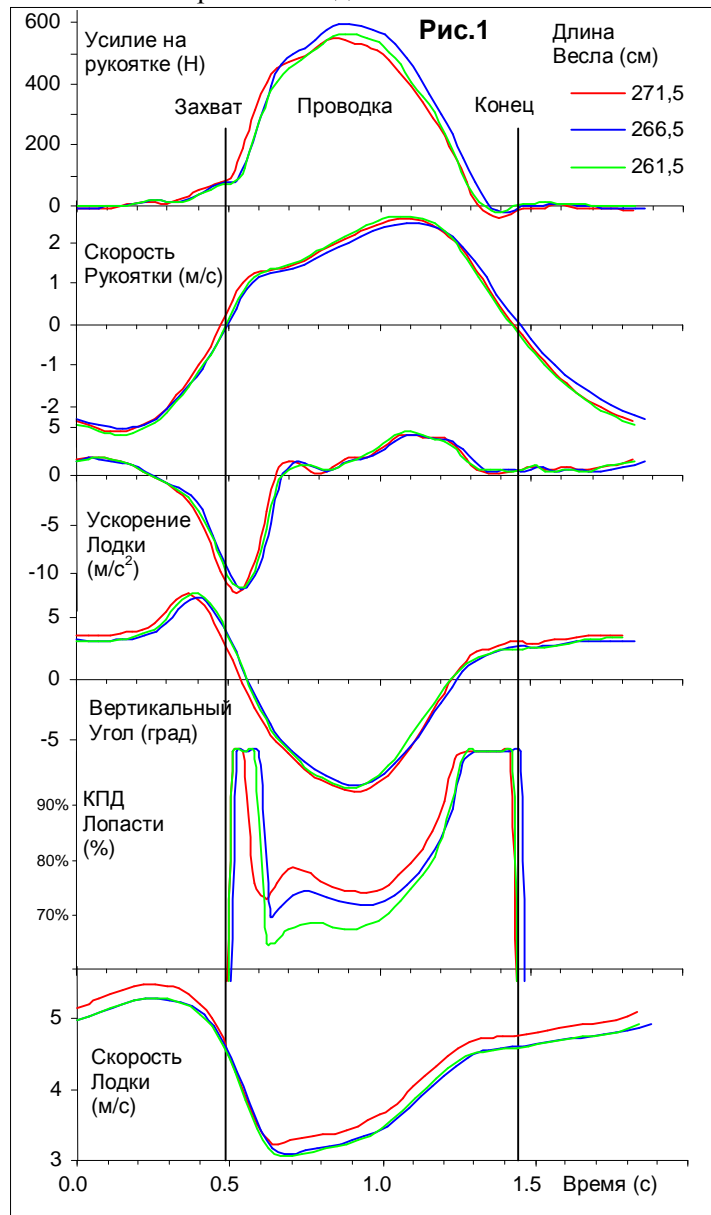


### Факты. Знаете ли Вы что...

...изменение длины весла на несколько сантиметров совсем незначительно меняет биомеханику гребли? Недавно мы провели эксперимент на двух одиночниках, которые использовали три пары весел Concept2 с одинаковой лопаткой, но различной длины: 271,5 см, 266,5 см и 261,5 см. Внутренний рычаг был установлен на 86,5 во всех случаях. В каждой сессии тестирования выполнялись отрезки в темпе 20, 24, 28, 32 гр/мин и в максимальном.

Рис. 1 показывает сравнение основных биомеханических переменных одного из одиночников на темпе 32 гр/мин с веслами различной длины:



Заметна некоторая вариация усилий, но большинство переменных аналогичны при этих очень различных настройках весла. Ускорение лодки при самой короткой длине весла было несколько выше в середине проводки, но ниже в начале гребка. Наивысшая скорость лодки была достигнута при самых длинных веслах, что могло случиться из-за слабого попутного ветра. Основные различия были обнаружены в КПД весла, которое значительно снижалось при укорочении длины весла, особенно в начале проводки.

Таблица 1 представляет средние параметры для двух одиночников при различных темпах гребли:

Таблица 1. Параметры	Длина весла (см)		
	271,5	266,5	261,5
Передаточное отношение	1,976	1,915	1,855
Средний темп гребли (1/мин)	28,2	30,7	31,5
Время проводки (с)	1,051	0,966	0,930
Угол весла (град)	108,5	107,9	111,8
Полезный угол (%)	74,7%	76,5%	77,7%
КПД лопасти (%)	78,5%	77,2%	73,7%
Макс.Скорость рукоятки (м/с)	2,35	2,52	2,71
Средн. скорость рукоят.(м/с)	1,52	1,64	1,77
Макс. Усилия (Н)	574	629	616
Средние усилия (Н)	336,8	368,7	370,5
Точка Макс.Усилий (% угла)	33,3%	35,3%	35,5%
Работа за гребок (Дж)	618,6	663,5	694,0
Мощность гребли P (Вт)	299,0	349,0	375,9
Продвиг. мощн. Pprop (Вт)	234,6	269,6	277,2
Скорость лодки V (м/с)	4,17	4,32	4,38
Коэф.сопр. = Pprop / V³	3,25	3,34	3,30
Общий К.сопр. = P / V³	4,14	4,32	4,48
К.сопр.рукоятки HDF	81,6	75,8	64,5

Короткие весла позволяли более высокую скорость проводки рукоятки, что вело к укорочению времени проводки и, следовательно, к более высокому темпу и мощности гребли. Однако, более короткий внешний рычаг делал передаточное отношение на 12% легче, что означает более высокое усилие на лопасти при том же усилии на рукоятке. Большая сила на лопасти при той же ее площади увеличивает удельное давление на воду и, следовательно, сплывание лопасти. Поэтому, КПД лопасти при легком передаточном отношении оказывается ниже и гребец должен тратить больше энергии на сдвиг воды у лопасти.

Тем не менее, легкое передаточное отношение позволяет более быстрые движения гребца и может увеличивать производимую мощность (см. закон Хилла в НБГ 2007/09). Коэффициент HDF (НБГ 2011/01) показывает, что «тяжесть» гребли на самых коротких веслах аналогична таковой для четверке парной или на эргометре Concept2 при установке заслонки на 1. Средняя длина весла 266,5 см была близка к гребле в двойке парной или при заслонке 2, и была оптимальной для данного гребца, что соответствовало результатам нашей Модели Настройки Весла (<http://biorow.com/RigChart.aspx>).

#### В заключении:

- **Изменение длины весла в широких пределах не оказывает значительного влияния на усилия, мощность и скорость лодки, поэтому не должно пугать тренеров и гребцов.**
- **Более короткие весла и легкое передаточное отношение позволяют выполнять проводку быстрее и ведут к повышению темпа, но снижают КПД весла.**
- **Оптимальное передаточное отношение есть баланс между КПД гребца и лопасти и зависит от параметров гребца и скорости лодки.**