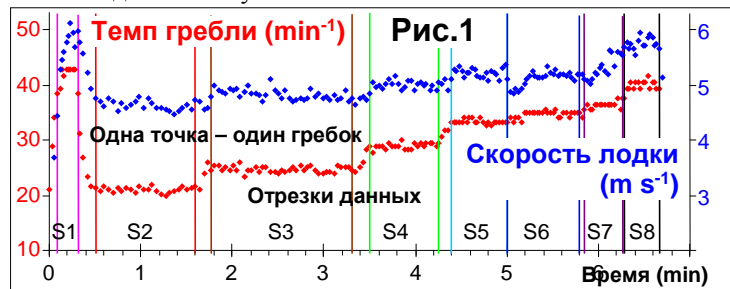


Проверка измерительных ключин EmPower

Измерительные ключины EmPower (1) стали доступны в прошлом году в результате совместной разработки компаний Nielsen-Kellerman и BioRow Ltd. Этот инструмент становится все более популярным, и мы получаем много вопросов по интерпретации данных измерений и их валидности. Чтобы ответить на эти вопросы, недавно мы провели специальный эксперимент.

Четверка парная была оборудована одновременно четырьмя ключинами EmPower (лишь левая от гребца сторона) и измерительной системой BioRowTel. Две команды юношей последовательно выполнили стандартную 2км процедуру тестирования BioRow с 8 ступенками различного темпа гребли (НБГ 2013/03). Данные записывались двумя системами одновременно и были обработаны с использованием следующих методов:

- Отрезки данных BioRowTel были выбраны по критерию постоянства темпа гребли (Рис.1) и обработаны с использованием стандартного метода усреднения в программе BioRow. Затем, производные величины были рассчитаны из усредненных кривых для каждого гребца и отрезка (всего 64 образца данных от двух четверок). Лишь данные левого от гребца весла были использованы и умножены на два для соответствия данным от ключин EmPower.



- Данные от ключин были выгружены с помощью программы LiNK для Windows, экспортированы в формате CSV, и обработаны в электронных таблицах MS Excel, где гребки были сгруппированы в такие же отрезки, как в данных BioRow по критерию постоянного темпа и одинакового количества гребков в каждом отрезке.

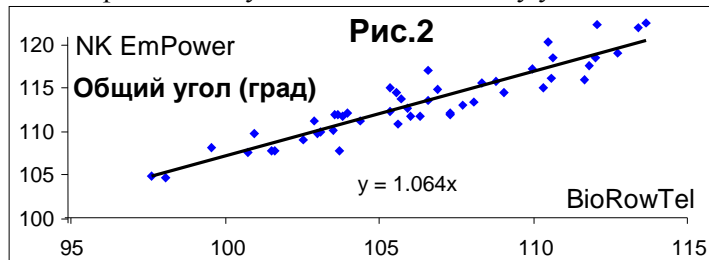
Табл.1 представляет корреляции (n=64) основных биомеханических величин, а также коэффициенты *a* в уравнении линейной регрессии $y=ax$ между данными BioRow (*x*) и EmPower (*y*).

Табл.1	Корр	<i>a</i>	«Промашка»	0.934	1.039
Темп гребли	0.997	0.992	«Сплывание»	0.578	0.767
Мощность	0.904	1.005	Среднее усилие	0.832	0.996
Угол захвата	0.881	1.031	Макс. усилие	0.828	1.013
Угол конца	0.937	1.121	Угол пика усилий	0.889	1.008
Общий угол	0.929	1.064	Работа за гребок	0.861	1.016

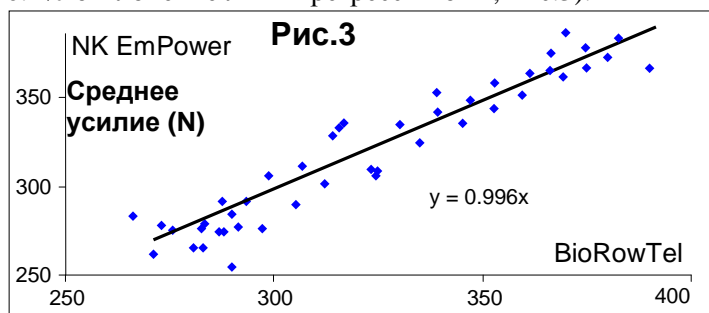
Корреляция была очень высока для всех переменных, за исключением «Сплывания» («Углового перемещения ключины после падения усилий ниже 100Н»), где регрессия была $y=0.767x$, что значит – ключины измеряют примерно на 23% меньше «Сплывание», чем датчик усилия на рукоятке. Это подтверждает наше предыдущее открытие (НБГ 2014/02) о том, что отношение усилий на ключине/рукоятке становится выше в конце гребка, поэтому «Сплывание» измеренное на ключине – короче. Этот феномен могут вызывать силы инерции но полная его механика до сих пор недостаточно ясна для нас. Более низкая корреляция объяснима различием методов измерений: ключина EmPower измеряет усилия лишь в горизонтальной плоскости, а датчик усилия на рукоятке BioRow

установлен на весле, которое меняет свою ориентацию при накрытии-раскрытии. В конце проводки, гребцы могут начинать раскрытие раньше ли позже, что влияет на данные BioRow, но не измеряется ключиной EmPower.

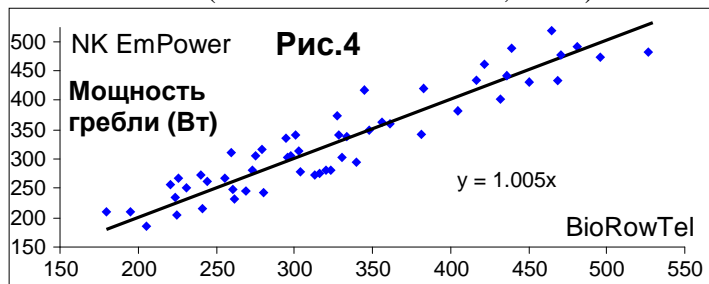
Рис.2 показывает, что Общий угол весла измеренный ключиной EmPower был на 6% длиннее, чем датчиком BioRow (регрессия $y=1.06x$), что было вызвано углом в конце проводки (на 12% длиннее у EmPower), а углы захвата были намного ближе ($y=1.03x$). Это соответствует нашему предыдущему открытию (НБГ 2003/05) о влиянии люфта весла в ключине на величину угла в конце.



Несмотря на то, что корреляция средних усилий были несколько ниже, чем для углов, величины, измеренные ключиной EmPower были почти прямо пропорциональными величинам, измеренным системой BioRow (всего 0.4% отклонение линии регрессии от 1, Рис.3).



Мощность гребли у EmPower, также, была практически прямо пропорциональна величинам, измеренным системой BioRow (всего 0.5% отклонения, Рис.4).



В заключении, большинство биомеханических величин измеренных ключиной EmPower, прямо соотносятся с измерениями системой BioRow, но поправочные коэффициенты следует применять к Углу в конце и «Сплыванию». Поэтому, большая база данных измерений с BioRow может быть использована для достоверной оценки и анализа данных с ключины EmPower, что и будет сделано в следующем выпуске.

Ссылки

1. NK EmPower Oarlock. <http://www.nkhome.com/rowing-sports/empower-oarlock>
2. BioRowTel system. www.biorow.com