

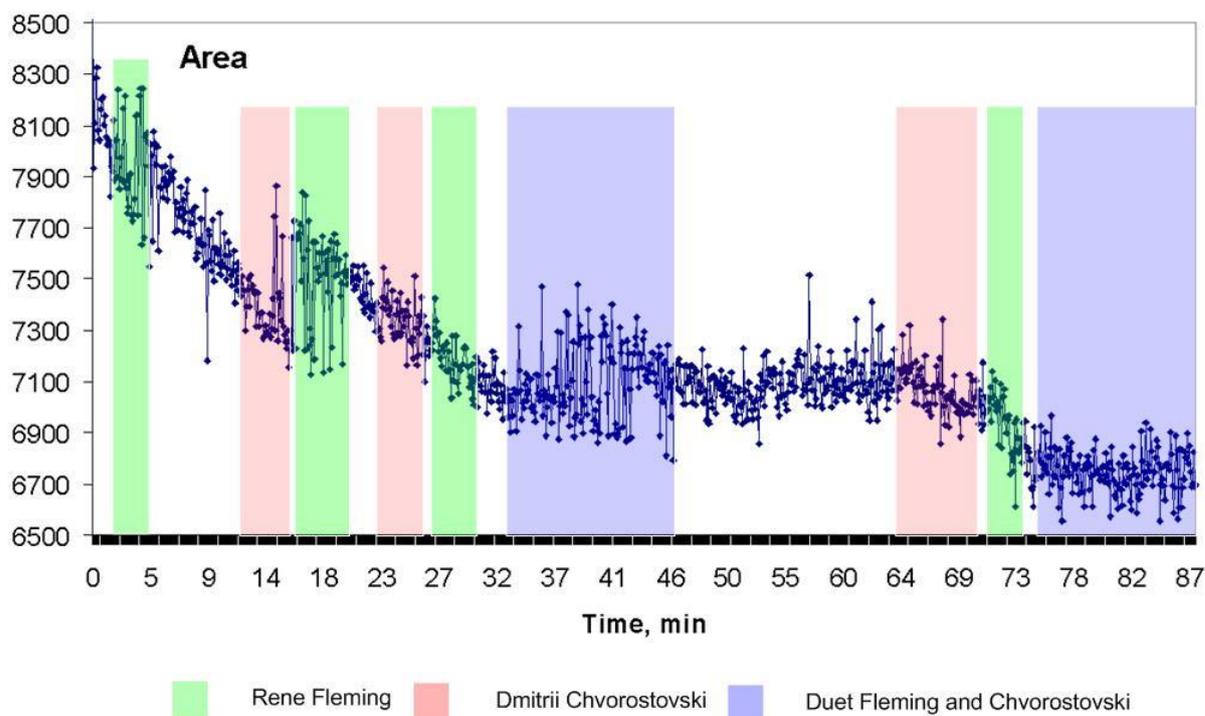
РЕГИСТРАЦИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ФОНА НА ОПЕРНЫХ КОНЦЕРТАХ

13 и 15 июля 2009 года в Санкт-Петербурге проходили телевизионные съемки выступления мировых оперных звезд – Рене Флеминг и Дмитрия Хворостовского во дворцах Санкт-Петербурга. Выступление состояло из двух отделений с повторением дважды одной и той же программы, что диктовалось требованиями съемки. 13 июля на съемках присутствовали только технический персонал и организаторы, съемки проходили в большой зале Петергофского дворца. На улице постоянно шел дождь. 15 июля была приглашена публика, съемки проходили в большой зале Юсуповского дворца, по окончании записи разразилась сильная гроза. В обоих случаях выступления проходили в сопровождении симфонического оркестра под управлением Константина Орбеляна.

Нам посчастливилось присутствовать на этих событиях и произвести запись сигнала датчика «Эко-Тестер». Запись проводилась в автоматическом режиме, с интервалом регистрации 5 секунд, 13 июля при помощи прибора ГРВ Компакт, работающего от аккумулятора 12 В и персонального компьютера, 15 июля при помощи автономного ГРВ регистратора.

Результаты

На рис.1 представлены графики изменения ГРВ площади и ГРВ интенсивности при измерении 13 июля. Затемненными областями на графиках показаны моменты выступления артистов. Обращает на себя внимание два момента: сильный спадающий тренд графика площади и большая разница размаха данных (разница между максимальными и минимальными значениями на данном интервале) в моменты выступлений и моменты пауз.



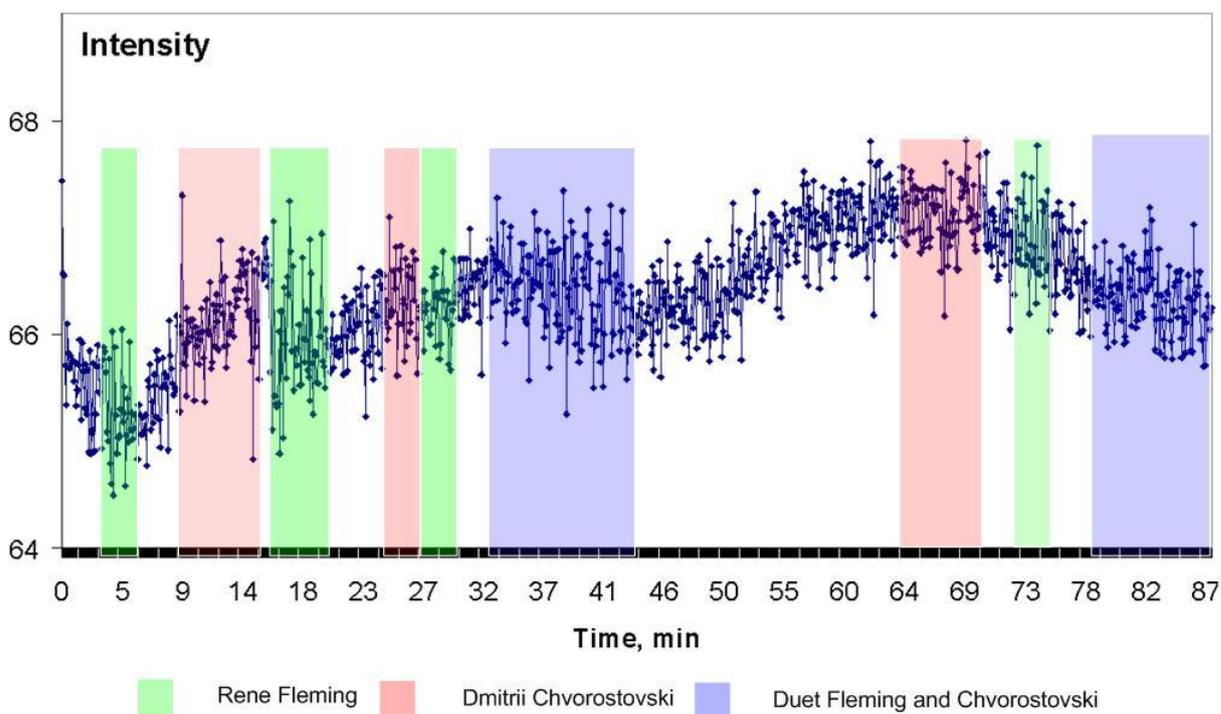


Рис.1. Изменение площади и интенсивности в процессе выступлений 13 июля 2009 г.

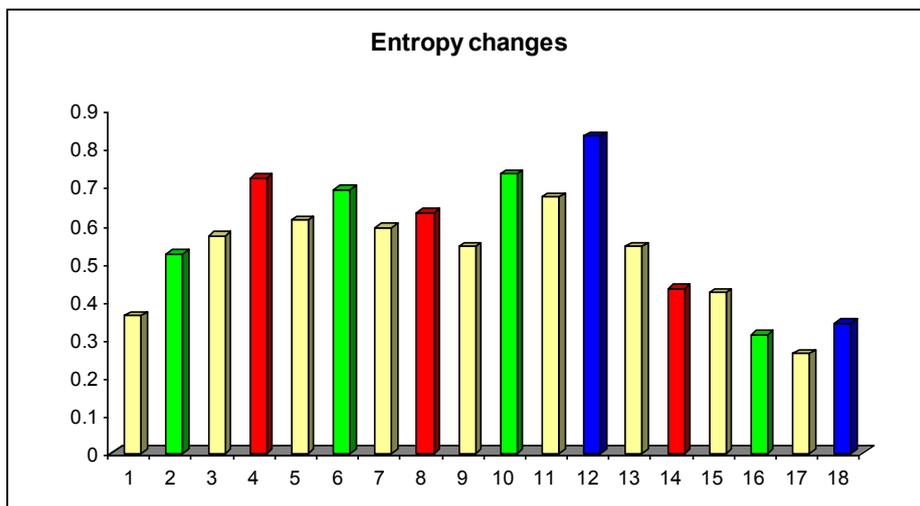
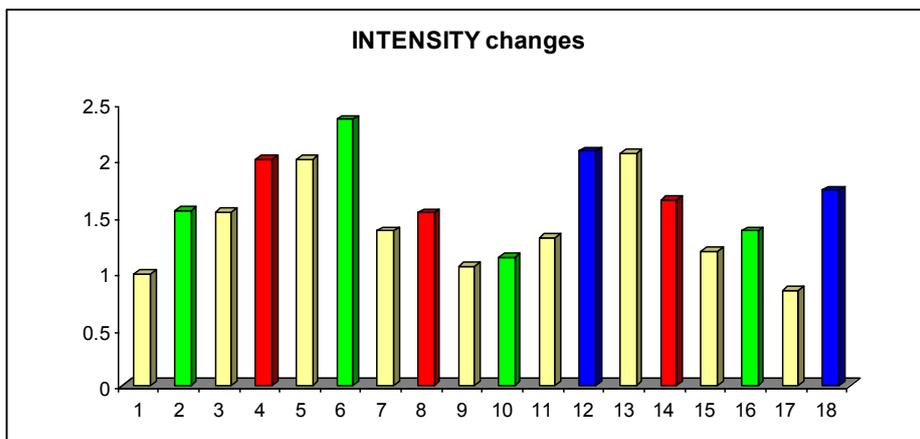
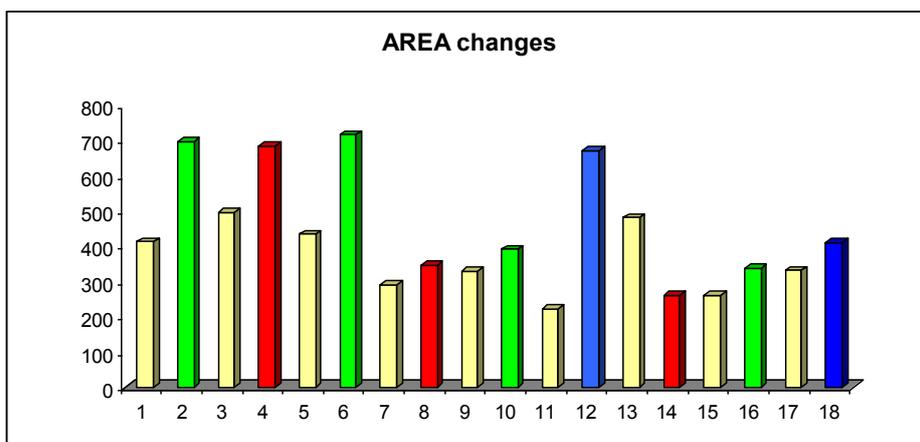
Спадающий тренд кривой площади может быть связан как с особенностями работы прибора (например, разряд аккумулятора), так и с метеорологической обстановкой (ливневый дождь), но нельзя исключить и влияние регистрируемого процесса. В то же время на обеих кривых видно существенное отличие моментов выступления артистов от периодов пауз.

Результаты статистического сопоставления данных в момент выступления с данными в последующий период паузы приведено в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты анализа сравнения данных моментов выступления 13 июля с данными в последующий период паузы путем ANOVA t-test.

	Area	Intensity	Form Coeff	Entropy	Fractality
Fleming	0.0279	0.4949	0.5843	0.4565	0.9131
Chvorostovski	0.0687	0.5668	0.9351	0.2280	0.6117
Fleming	0.0000	0.0320	0.9621	0.0057	0.0183
Duet	0.0867	0.1439	0.0027	0.2862	0.0004
Chvorostovski	0.0437	0.0661	0.2399	0.0004	0.0254
Fleming	0.1785	0.0565	0.2527	0.0412	0.0158
Duet	0.1356	0.0000	0.1115	0.2895	0.7843

Как видно из данных Таблицы 1, по всем параметрам наблюдается статистическая разница по отдельным интервалам (значение вероятности должно быть менее 0.05). Интересный результат дает сопоставление размаха параметров в различных интервалах (разница между максимальным и минимальным значением данного параметра на интервале). Графики изменения размаха приведены на рис.2. Как видно из этих данных, на большинстве интервалов значение размаха во время выступления артистов существенно превышало эти значения во время последующих пауз.



Fleming
 Chvorostovski
 Duet
 Pause

Рис.2. Изменение размаха параметров 13 августа 2009 г.

15 июля запись выступлений проводилась в большой зале Юсуповского дворца. Присутствовало порядка 50 приглашенных зрителей. Выступление состояло из двух отделений, разделенных перерывом. На рис. 3-4 и в таблице 2 приведены результаты обработки данных.

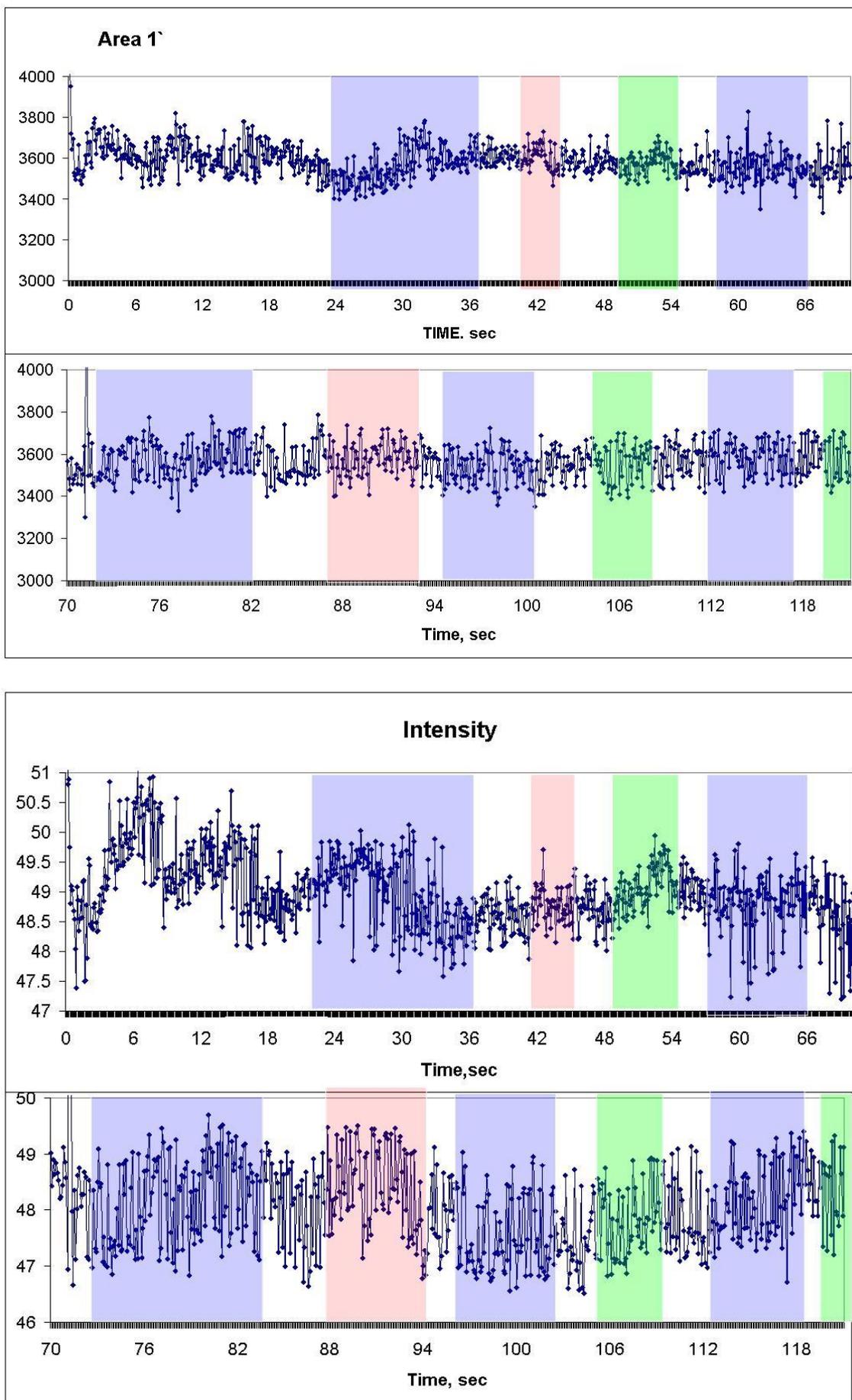
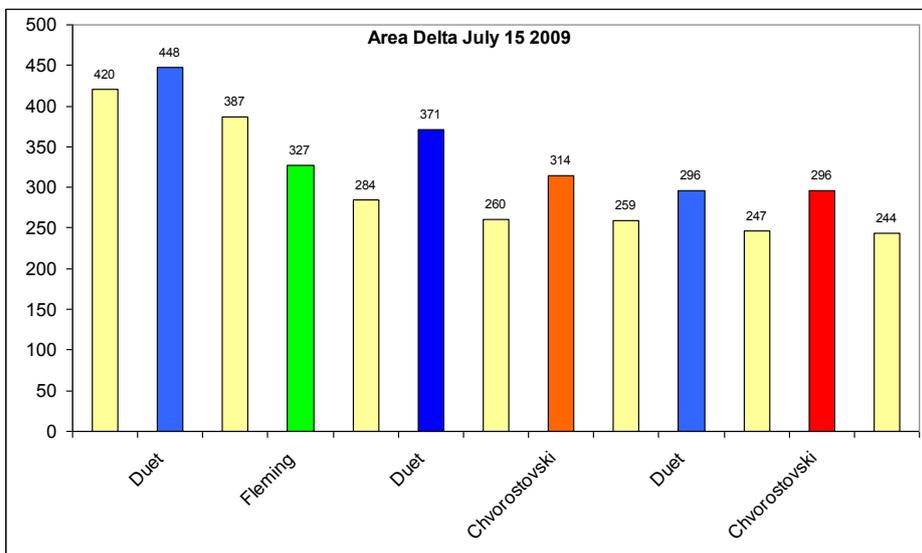
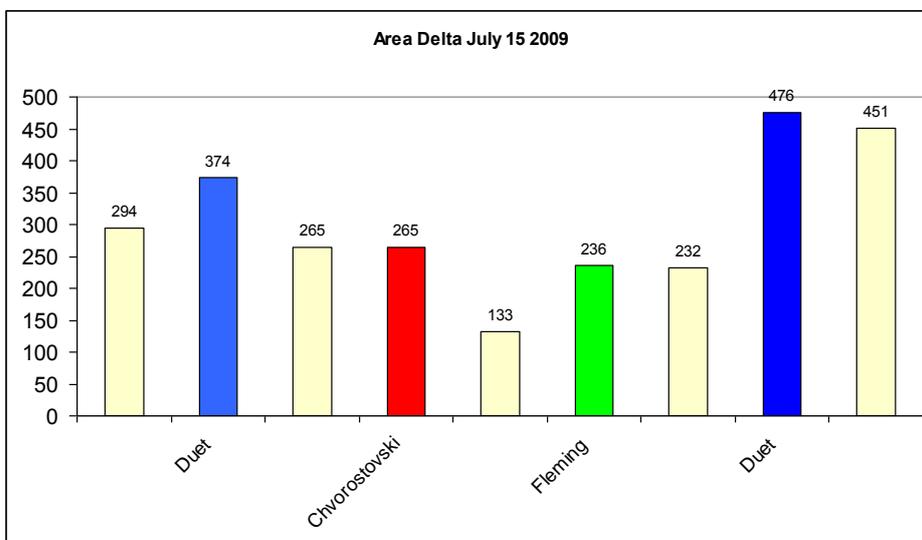


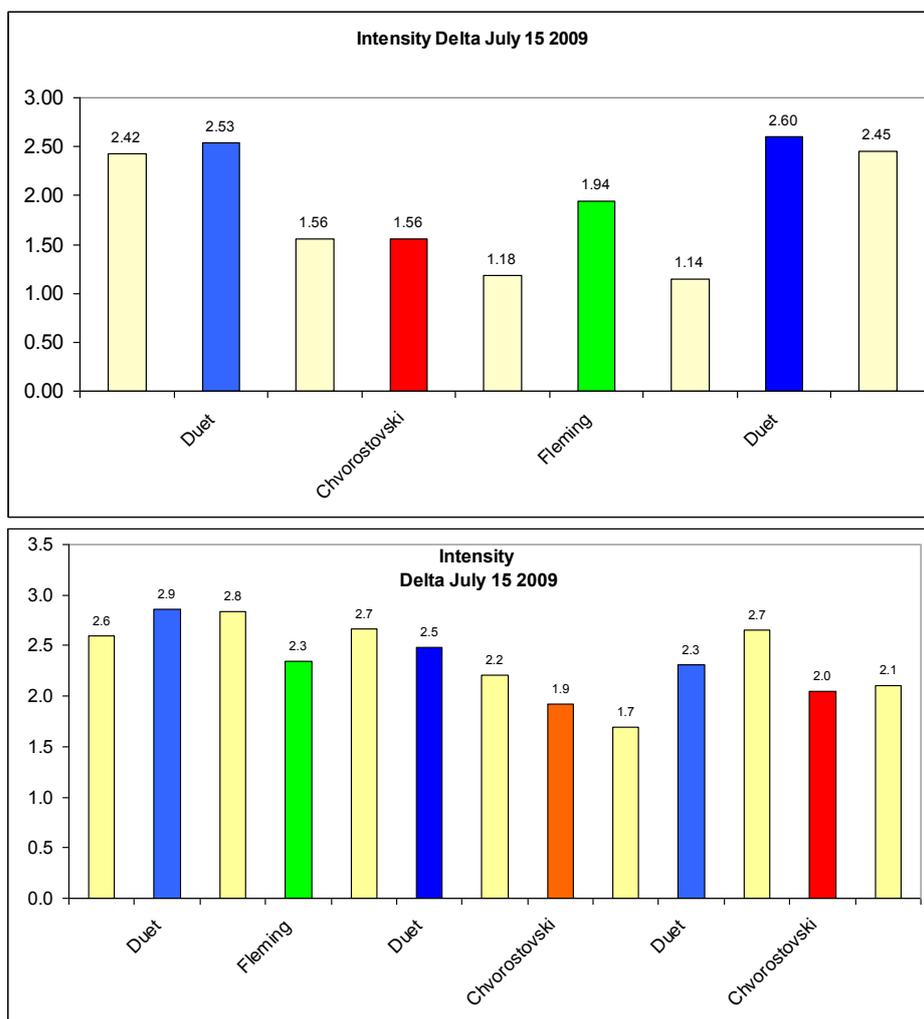
Рис.3. Изменение площади и интенсивности в процессе выступлений 15 июля 2009 г.

Таблица 2. Результаты анализа сравнения данных моментов выступления 15 июля с данными в последующий период паузы путем ANOVA t-test.

	Area	Intensity	Form Coeff	Entropy	Fractality
Duet	0.184	0.072	0.030	0.151	0.002
Chvorostovski	0.477	0.718	0.758	0.925	0.808
Fleming	0.126	0.011	0.559	0.088	0.501
Duet	0.110	0.188	0.313	0.159	0.966

	Area	Intensity	Form Coeff	Entropy	Fractality
Duet	0.260	0.033	0.614	0.450	0.039
Fleming	0.085	0.001	0.037	0.476	0.452
Duet	0.213	0.510	0.807	0.180	0.728
Chvorostovski	0.127	0.405	0.897	0.187	0.669
Chvorostovski	0.582	0.020	0.000	0.715	0.707
Duet	0.452	0.034	0.311	0.853	0.381
Chvorostovski	0.728	0.277	0.236	0.364	0.614





■ Fleming
 ■ Chvorostovski
 ■ Duet
 ■ Pause

Рис.4. Изменение размаха параметров 15 августа 2009 г.

Обсуждение

Как видно из приведенных данных, в моменты выступления артистов параметры сигнала датчика существенно отличались от параметров в моменты пауз, в ряде случаев это отличие было статистически значимо. Это может быть интерпретировано как изменение энтропии сигнала в момент выступления по сравнению с фоном. Можно сказать, что выступление певцов меняет энтропию пространства. При этом наблюдается отличие в характере сигнала 13 и 15 августа. Одно из существенных различий между этими моментами заключалось в том, что 13 августа запись производилась практически в отсутствие зрителей, а 15 августа – в режиме концерта, когда зрители были в состоянии эмоционального возбуждения в течение всего вечера. В настоящий момент не представляется возможным сделать заключение, какие особенности эмоционального состояния исполнителей и зрителей оказывают наибольшее влияние на сигнал датчика.

13 августа было произведено измерение ГРВ параметров дирижера Константина Орбеляна до и после записи выступлений. Как видно из приведенных ниже рисунков, трехчасовой концерт приводит к полному энергетическому истощению артиста.

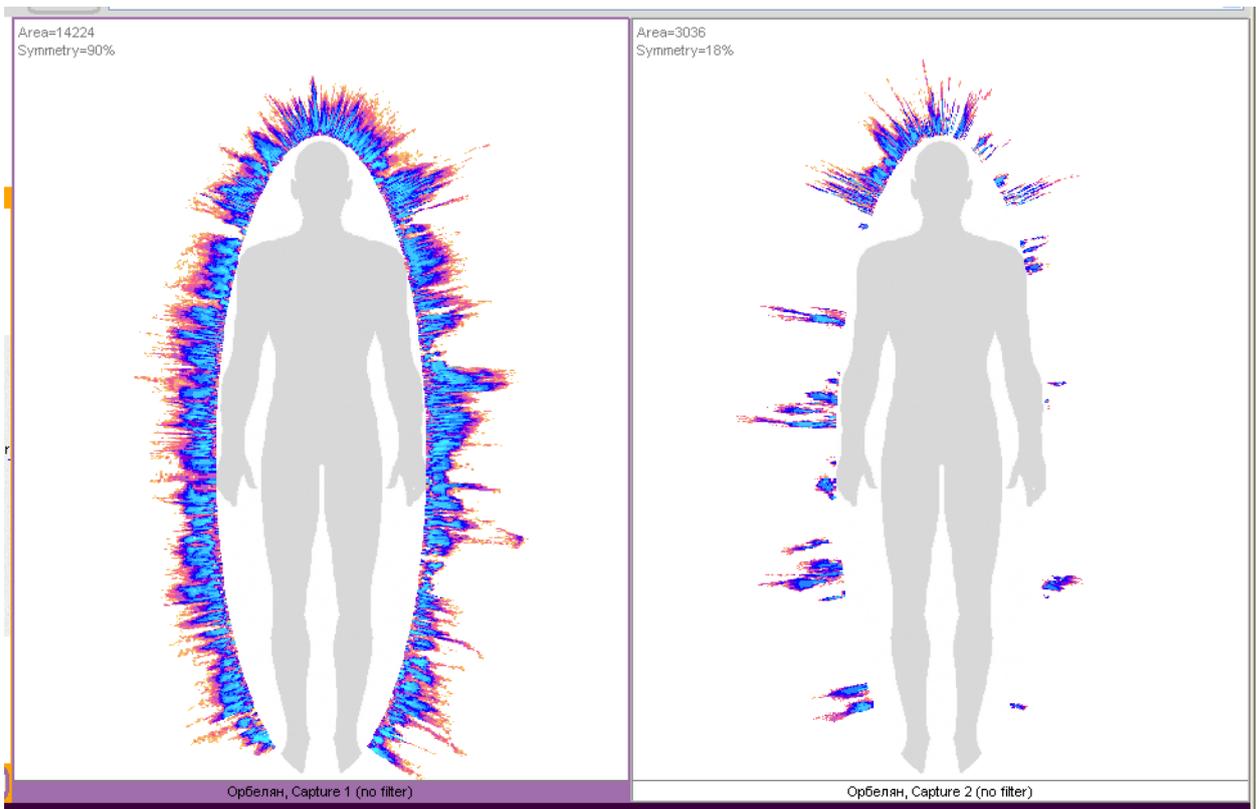


Рис.5. ГРВ энергетическое поле дирижера Константина Орбеляна до и после концерта.