



Рис.14. Зависимости среднеквадратичного отклонения в вычисленных длинах волн от числа точек в окне усреднения для переходного процесса (1) и для стационарного состояния сенсора (2).

Данные на рис.12 и 13 соответствуют стационарному состоянию голографического сенсора. На рис.12 показана карта распределения длин волн, рассчитанная по цветному цифровому изображению поверхности голографического сенсора. Внизу представлены два сечения этой карты. Видно, что по сравнению с переходным процессом разброс длин волн сильно уменьшился, и по всей поверхности сенсора он не превышает 2 нм. Так же сильно упал и локальный разброс, не превышающий 1 нм. Карта состоит из $\sim 500\,000$ точек.

О качестве голограммы и однородности процессов, происходящих при ее набухании, дает представление анализ их шумовых характеристик. На рис.14 показана зависимость среднеквадратичного отклонения в вычисленных длинах волн от размера окна усреднения. Среднеквадратичное отклонение длины волны от $\bar{\lambda}$

$$A_k = \sqrt{\frac{\sum_i^m (\lambda_i - \bar{\lambda})^2}{m}},$$

где λ_i – вычисленная длина волны в i -м пикселе фотографии, а m – число точек в окне усреднения, усреднялось по N точкам изображения, покрывающим всю исследуемую область сенсора. Параметр $K = N^{-1} \sum_k^N A_k$ будем называть величиной шумов. Данные, приведенные на рис.14, соответствуют изменению m от 4 до 2500 пикселей; среднеквадратичное отклонение усреднялось по области изображения размером 500×500 точек. При этом в переходном процессе в случае такого увеличения m среднеквадратич-

ное отклонение изменялось от 0.5 до 1.8 нм. Постоянный рост шумов с увеличением окна связан с крупномасштабной неоднородностью голограммы. В стационарном состоянии он составил 0.16–0.32 нм при том же значении m . Увеличение шумов на начальном участке зависимости обусловлено мелкомасштабными неоднородностями, выход на насыщение для больших m связан с отсутствием крупномасштабных неоднородностей. Отношение величины шумов в нестационарном состоянии к их величине в стационарном состоянии в этом диапазоне значений m растет с 3.4 до 5.6. Все это свидетельствует, во-первых, о довольно высокой однородности голограммы в стационарном состоянии и, во-вторых, о заметной неоднородности изменения набухания по ее поверхности.

Итак, в работе предложен метод измерения распределения средней длины волны узкополосного излучения по поверхности источника с помощью обычного цифрового фотоаппарата. Ограничения при использовании метода следующие: излучение должно быть узкополосным (определяется средняя длина волны); работа осуществляется в спектральной области, где чувствительны одновременно по крайней мере два типа сенсоров приемной матрицы (для большинства исследованных фотоаппаратов это интервалы 470–540 нм и 570–600 нм). Точность определения длины волны не хуже 1 нм. Метод проверен на желтом дублете ртутного спектра и на участке сплошного спектра излучения лампы накаливания, попадающем в рабочий интервал 570–600 нм. С помощью предложенного метода изучена степень однородности набухания голографических сенсоров как в стационарном состоянии, так и в динамике.

Работа поддержана грантом в рамках программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине».

1. Крайский А.В., Миронова Т.В., Султанов Т.Т., Постников В.А., Сергиенко В.И., Тихонов В.Е. *Способ измерения длины волны узкополосного светового излучения колориметрическим способом*. Заявка на получение патента РФ на изобретение от 21.05.2008, рег. №2008119917. Положительное решение о выдаче патента на изобретение от 09.02.2010 г.
2. Крайский А.В., Постников В.А., Султанов Т.Т., Тихонов В.Е. *Тез. докл. конф. «Фундаментальные науки – медицине»* (Москва, 2007, с. 79).
3. Крайский А.В., Постников В.А., Султанов Т.Т., Хамидулин А.В. *Квантовая электроника*, 40 (2), 178 (2010).
4. Патент Японии JP 2007 183 218 от 19.07.2007.
5. Патент Германии DE102006032857 от 17.01.2008.
6. Джадд Д., Вышецки Г. *Цвет в науке и технике* (М.: Мир, 1978).

ПОПРАВКА

В.А.Богачев, Н.В.Маслов, Ф.А.Стариков. Моделирование ОВФ лазерного излучения при нестационарном ВРМБ («Квантовая электроника», 2010, т. 40, № 4, с. 341–345).

В статье допущена ошибка – неправильно указан масштаб мощности на рис.6. Приводим исправленный рисунок.

