

Уважаемые студенты ИДДО!

Для студентов, обучающихся на очном отделении МЭИ по курсу ЦОС, предусмотрены лабораторные занятия в программном комплексе Matlab (это довольно известная среда моделирования, широко используемая в профессиональной деятельности, связанной с проектированием систем цифровой обработки сигналов, систем управления, систем связи и т.д. и т.п.). Так как организовать дистанционный доступ к серверу лицензии представляется затруднительным, а предлагать вам использовать нелицензионное программное обеспечение - недопустимо, то для студентов ИДДО расчетное задание построено на свободно распространяемой системе моделирования SciLAB (точнее, встроенной в SciLAB подсистеме имитационного моделирования Xcos). По базовым функциям, необходимым в нашем курсе, эта систем практически идентична Matlab, то я могу предложить вам скачать подходящую версию ПО с сайта

<http://www.scilab.org>

и выполнить следующее задание:

1. Изучить работу источников сигналов: STEP\_FUNCTION, PULSE\_SC, GENSIN\_f и RAND\_m (группа Sources), осциллографа CSCCOPE (группа Sinks, здесь придется добавить источник CLOCK\_c для синхронизации осциллографа).

Методические указания: следует установить длительность счета на уровне 3-5 периодов сигнала; шаг счета примерно в 1000 раз меньше периода сигнала.

2. Привести пример «дискретизации» аналогового сигнала (синусоида с круговой частотой 1 и амплитудой 2), путем перемножения этого сигнала с последовательностью коротких прямоугольных импульсов (амплитудой 1, длительность импульса 1-2% от периода, период следования импульсов необходимо выбрать так, чтобы на периоде синусоиды было 10-15 импульсов). Повторить эксперимент, увеличив частоту синусоидального сигнала в 10 раз. Сделать выводы.

Методические указания: перемножение осуществляется блоком PRODUCT из группы Mathematical operations.

3. Осуществить квантование дискретного сигнала, полученного в п. 2. Для этого использовать блок QUANT\_f группы Discontinuities с шагом 0.5. Используя сумматор (блок SUMMATION группы Mathematical operations), вычислить разность дискретного и квантованного сигнала - ошибку квантования.

4. Используя блоки INTEGRAL\_f (группа Continuous time systems), GAIN\_f (группа Mathematical operations) и AFFICH\_m (группа Sinks) провести вычисление среднего значения  $X_0$  и коэффициентов  $a_k$ ,  $b_k$  первых пяти гармоник последовательности прямоугольных импульсов  $x(t)$  (амплитуда 2, длительность импульса 50%, период следования импульсов 1) по формулам (результат - 11 чисел в блоках AFFICH\_m):

$$X_0 = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt$$

$$a_k = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \cos(k\omega_1 t) dt$$

$$b_k = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \sin(k\omega_1 t) dt$$

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T}$$

здесь  $T$  - период  $x(t)$ .

Результаты выполнения: файл в pdf с скриншотами моделей Xcos, осциллограммами и вашими выводами о проделанной работе.