

РЕФЕРАТ

УДК 57.001.57

Д. С. МЕЛКОНЯН, А. А. МЕЛКОНЯН, А. А. ГАЗАРЯН, С. Г. АДАМЯН

О МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В настоящей статье на примерах динамических характеристик систем управления зрачковыми рефлексами и электроретинограмм рассматриваются вопросы математического описания полученных из эксперимента частотных и временных (переходная и импульсная переходная функции) характеристик биологических систем. При этом используются оригинальные алгоритм и программы аппроксимации, предложенные в ранее опубликованных работах.

Особенностью используемого метода аппроксимации является задание исходных данных для построения аппроксимирующего выражения (дискретных значений исходной кривой) в точках, образующих равномерный шаг в логарифмических шкалах, и соответственно неравномерный, подчиняющийся закону геометрической прогрессии, в равномерных шкалах. Как показано на рассмотренных в работе примерах, такой принцип задания исходной информации для расчетов способствует сокращению избыточности данных, используемых для построения аппроксимирующего выражения, и позволяет охватывать аппроксимируемую кривую в значительных диапазонах ее изменения. Алгоритм аппроксимации рассчитан на использование для расчетов цифровой вычислительной машины. При расчетах аппроксимирующих выражений для рассматриваемых в работе кривых использовались ранее опубликованные программы расчетов «КАПФОР» и «АПФОР», записанные на алгоритмическом языке программирования АП ЭВМ семейства «Наири». Расчеты производились на ЭВМ «Наири-К».

В первом примере на основании уравнения, полученного Л. Старком для зрачкового рефлекса на свет, аппроксимировались кривые переходного процесса (при задании 10 и 20 точек на декаду аппроксимируемой кривой), вещественной частотной характеристики и мнимой частотной характеристики (при задании 10 точек на декаду).

Во втором примере при рассмотрении передаточной функции системы управления зрачковым рефлексом, предложенной М. Клайнсом, аппроксимация проводилась в два этапа. На первом этапе производились расчет и аппроксимация кривых переходного процесса (10 и 20 точек на декаду), вещественных и мнимых частотных характеристик (10 и 15 точек на декаду) только для однонаправленного компонента. На втором же этапе производились расчет и аппроксимация (с той же точностью)

кривых переходного процесса, вещественных и мнимых частотных характеристик для полной функции.

Как в первом, так и во втором примерах рассчитаны кривые ошибок для случаев задания 10 и 20 точек на декаду, определяющие степень приближения аппроксимирующего выражения к аппроксимируемой кривой.

В третьем примере аппроксимировалась электроретинограмма— вызванная вспышкой света суммарная биоэлектрическая реакция сетчатки. Аппроксимация проводилась с точностью 10 точек на декаду. Проведенный анализ точности показал, что используемый метод аппроксимации вполне удовлетворяет задачам математического описания рассмотренного класса кривых.

Страниц 34. Таблиц 14. Иллюстраций 12. Библиографий 18.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступило 10.III 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ