КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

А. М. ЗАЕЗДНЫЙ «ГАРМОНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ В РАДИОТЕХНИКЕ И ЭЛЕКТРОСВЯЗИ»*

(Рецензия)

Книга посвящена систематическому изложению методов изучения периодических функций, заданных совокупностью своих гармонических составляющих, т. е. коэффициентов Фурье. Большое место отведено методам точного и приближенного суммирования рядов Фурье. Среди этих методов приведены сравнительно мало известные и заимствованные из заграничной журнальной литературы методы Пайпса, Шпигеля и Уилтона. Эти методы основаны на применении операционного исчисления и периодической модификации δ-функции Дирака (Шпигель). Последнее требует использования расходящихся рядов Фурье. Границы возможности использования таких рядов в общем виде в книге не обсуждаются и дело сводится только к рассмотрению отдельных примеров, где такое использование этих формальных разложений приводит к правильным результатам. В связи с полиномиальной аппроксимацией сумм рядов Фурье в книге приведен беглый очерк элементарной теории известного эффекта Гиббса (§ 3, глава I), заимствованной из работы Г. Н. Свешникова (Ученые записки Саратовск. гос. ун-та, т. VII, 1929). В главе III рассмотрены методы алгебраических многочленов и модулирующих функций для гармонического синтеза многочленов, коэффициенты которых заданы по произвольным законам, т. е. не аналитически. В главе IV изложены приемы рационализированного табулирования периодических функций, заданных совокупностью своих коэффициентов Фурье. В приложении 2 в конце книги даны таблицы тригонометрических функций кратных дуг, используемых в вычислениях главы IV.

В главе V упомянут метод академика С. Н. Бернштейна превращения полиномов Фурье заданной периодической функции в тригонометрические полиномы равномерной сходимости путем весьма простой мультипликативной модификации их коэффициентов.

В главе VI рассмотрены интересные примеры из области радиотехники и электросвязи на применение разобранных в предыдущих главах приемов для упрощения расчетных формул, получаемых при исследовании различных процессов методом дифференциальных уравнений и содержащих в своем составе ряды Фурье. В конце книги, кроме уже упомянутых таблиц тригонометрических функций кратных дуг, приведены также (приложение 1) таблицы замкнутых выражений сумм некоторых рядов Фурье, классифицированных для удобства на группы (6 групп) и подгруппы, с указанием источников заимствования по приложенному списку литературы. Дан также второй список литературы, относящийся к теоретическому содержанию статьи, частично перекрывающийся с первым. Текст занимает 104 страницы, приложения 80 страниц. К числу неудачных мест книги следует отнести очерк элементарной теории эффекта Гиббса (§ 3, глава I), который написан весьма бегло и не дает точного изложения этого эффекта. Например, на странице 23, строки 12—10 снизу, читаем: «Оказывается, что значения $f\,(x_0+0)$ и $f\,(x_0-0)$, доставляемые суммированием ряда Фурье, отличаются на вполне определенную величину от этих же значений исходной функции $f\,(x)$. Однако, во-первых, числа $f\,(x_0+0)$ и $f\,(x_0-0)$, не являются вообще значениями функции $f\,(x)$, а во-вторых, обозначая сумму ряда Фурье функции $f\,(x)$ через $s\,(x)$, мы имеем в окрестности точки разрыва первого рода $x=x_0$ функции $f\,(x)$ равенство $s\,(x)=f\,(x)$, из которого следует $\underset{(x_0+x)}{s\,(x_0+0)}=f\,(x_0+0)$ и $s\,(x_0-0)=f\,(x_0-0)$, вопреки утверждению автора. Заменяя сумму $s\,(x)$ полиномом Фурье $s_n\,(x)$, мы не можем полагать $f\,(x_0\pm 0)=\lim\limits_{n\to\infty} s_n(x_0\pm 0)$, так что и таким образом нельзя истолковать объяснения автора. Что же касается точного объяс-

---

* Ленинградский электротехнический институт связи им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Ленинград, 1957, 183 стр.

нения эффекта Гиббса на основе двойного предельного перехода $\lim_{h\to 0}\lim_{n\to\infty} s_n(x_0+h)$, то этого в упомянутом очерке нигде в явном виде нет, что и приводит к неточностям. На странице 54 автор дважды говорит об «умножении» обеих частей равенства вида

$$\sum_{n=1}^{\infty} F(n) = \int_0^{+\infty} f(x) \sum_{n=1}^{\infty} \theta(n;\, x)\, dx$$

на функцию $\varphi(n)$ для получения равенства более общего вида

$$\sum_{n=1}^{\infty} F(n)\,\varphi(n) = \int_0^{1} f(x) \sum_{n=1}^{\infty} \theta(n;\, x)\,\varphi(n)\, dx,$$

не учитывая, что $\varphi(n)$ зависит от индекса суммирования n и не может служить общим множителем всех слагаемых. Ошибки в результате не получается только благодаря тому, что суммы в обеих частях равенства равны друг другу почленно. В § 2 главы I не следовало разъединять пункты 2 и 3, поскольку первый из них является одним из аспектов второго. Можно было бы еще привести ряд замечаний по поводу отдельных неточностей в выражениях и планировке книги, однако, все это не может существенно влиять на безусловную общую положительную ее оценку в целом, как пока единственного в своем роде полезного справочно-обзорного пособия инженерного типа по методам гармонического синтеза периодических функций.

Проф. В. А. Зморович

Поступила в редакцию 9 I 1958 г.