

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ДИСКРЕТНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГИЛЬБЕРТА ФУНКЦИИ, ЗАДАННОЙ НА ОТРЕЗКЕ

В.В. ВЕЛИЧКОВСКИЙ

Решетчатая функция, заданная на отрезке, содержит конечное число отсчетов. В такой ситуации ряд дискретного преобразования Гильберта (ДПГ) вырождается в конечную сумму. Классический вариант ДПГ состоит в суммировании всех членов отрезка ряда для получения оценки сопряженного сигнала в выбранной точке. В этом случае нарушается симметрия процесса формирования оценки, заложенная в определение преобразования Гильберта, как главного значения несобственного интеграла. Кроме того, классический метод требует большого количества вычислений и не самым эффективным образом использует имеющуюся ограниченную информацию. Предлагаемый метод вычисления ДПГ состоит в симметричном суммировании членов отрезка ряда относительно выбранной точки. Сумма первых двух слагаемых, лежащих

по разные стороны от точки, образует первую оценку сопряженного сигнала. Сумма четырех симметричных слагаемых образует вторую оценку и т.д. Ряд ДПГ является условно сходящимся знакопеременным рядом. По этой причине в формируемых оценках будут присутствовать ошибки разных знаков. Среднее арифметическое полученных оценок приводит к их частичной взаимной компенсации. Разработан алгоритм формирования такой усредненной оценки, состоящей в суммировании симметричных пар членов отрезка ряда со специальным образом вычисленными весовыми коэффициентами в зависимости от числа учитываемых пар. Желательно в число усредняемых оценок не включать одну, две первые из них, так как величина погрешностей в них велика, что объясняется, на наш взгляд, дифференцирующими свойствами преобразования Гильберта вблизи рассматриваемого момента времени.

Сравнение классического ДПГ с предлагаемым показало эффективность последнего. Для сравнения была взята полигармоническая функция с большим числом слагаемых. Мощность погрешности снизилась более чем в два раза. Анализ характера погрешностей показал, что наибольший вклад в общую мощность ошибки дают погрешности на концах отрезка. Для снижения этих ошибок предлагается комбинированный метод ДПГ: крайние 5÷10 точек обрабатывать по классическому алгоритму ДПГ, а на оставшейся внутренней части отрезка задания функции использовать предлагаемый алгоритм с усредняемой оценкой.