

ХЕШИРОВАНИЕ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫХ ФУНКЦИЙ НЕКОГЕРЕНТНО РАССЕЯННОГО СИГНАЛА ПРИ РЕШЕНИИ ОБРАТНОЙ РАДИОФИЗИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Кривко А.В.¹, Богомаз А.В.²

¹*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,*

²*Институт ионосферы, г. Харьков*

Решение обратной радиодифракционной задачи в методе некогерентного рассеяния (НР) при исследовании ионосферы означает определение значений параметров среды по полученным экспериментальным автокорреляционным функциям (АКФ) рассеянного сигнала.

Так как аналитического решения данной обратной задачи не существует, для нахождения вектора ионосферных параметров (температур электронов и ионов, ионного состава) наиболее часто используют процедуру сравнения формы экспериментальной АКФ с модельными функциями, получаемыми путём многократного решения прямой задачи. Однако данный метод для эффективной работы требует высокопроизводительной вычислительной системы. Для задач, где можно, в какой-то степени, пожертвовать точностью вычислений (например, при экспресс-обработке данных НР) более быстрым может оказаться способ с использованием метода АКФ НР сигнала. В работе исследован такой способ решения данной обратной задачи.

Хеширование – это преобразование данных большого либо неоднородного содержания на множество фиксированных значений по определённому алгоритму. Хорошая хеш-функция должна удовлетворять двум свойствам: она должна быстро вычисляться, а количество коллизий должно быть минимальным (коллизией хеш-функции H называется два различных входных блока данных x и y , для которых $H(x) = H(y)$).

Для программной реализации данного метода был разработан пакет программ, выполняющий составление базы данных (БД) результатов вычислений теоретических АКФ НР сигнала для большого количества векторов параметров ионосферной плазмы; анализ вида функции с применением алгоритма хеширования и создания новой базы, в которой значения функции заменены на её цифровой аналог – хеш; составление для уникальных хешей БД с соответствующими этим хешам математическим ожиданием и среднеквадратическим отклонением значений параметров ионосферной плазмы; поиск в БД, входным параметром которого будет АКФ НР сигнала, полученная экспериментально, а выходным – оценки температур ионов и электронов.

В работе исследованы хеш-функции, использующие такие признаки АКФ НР сигнала, как знак значений АКФ, знак первой и второй производных значений АКФ и уровень первого минимума АКФ.

Оценена эффективность решения обратной задачи с применением хеширования АКФ НР сигнала.