

(код Баркера, последовательности Задова-Чу). Исследовались рабочие характеристики (зависимость вероятности правильного обнаружения от отношения сигнал/шум на элементе). На рис. 1 приведены рабочие характеристики для разного числа элементов антенной решетки, полученные при заданном уровне вероятности ложной тревоги $P_{fa}=0.01$. Как видно, выигрыш некогерентного суммирования составляет около 2 dB и данный алгоритм хорошо работает при низких отношениях сигнал/ шум. На рис. 2 показана зависимость вероятности правильного обнаружения для разных значений вероятности ложной тревоги для 4-элементной антенной решетки.

Из графика видно, что с уменьшением вероятности ложной тревоги ухудшение характеристик обнаружения происходит неравномерно. Так, для достижения $P_{rd}=0.9$ при $P_{fa}=10^{-2}$ требуется $SNR=-6$ dB, при $P_{fa}=10^{-4}$ требуется $SNR=-4,2$ dB, при $P_{fa}=10^{-6}$ требуется $SNR=-3$ dB, при $P_{fa}=10^{-8}$ требуется $SNR=-2$ dB, то есть при первом уменьшении P_{fa} в 2 раза прирост составляет 1.8 dB, а при последующих – 1,2 dB, 1 dB и т.д.

Выводы

В данной работе было проанализированы характеристики точной (достаточной) статистики для задачи обнаружения полезного сигнала антенной решеткой с неизвестной геометрией. Результаты. Полученные путем численного моделирования показали, что при удвоении числа антенн необходимое для обнаружения полезного сигнала SNR (при заданной вероятности ложной тревоги и заданном уровне вероятности правильного обнаружения) уменьшается приблизительно на 2 dB. Данные результаты применимы также для обнаружения сигналов, приходящих с неизвестного направления и хорошо согласуются с характеристиками алгоритма обнаружения, использующего приближенную (квадратичную) решающую статистику.

Работа поддержана грантом (соглашение от 27 августа 2013 г.
№ 02.В.49.21.0003 между МОН РФ и ННГУ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тихонов В.И., Шахтарин Б.И., Сизых В.В. Случайные процессы. Примеры и задачи. Том 5. М: Горячая линия - Телеком, 2009, -399 с.
2. Klemm R. Principles of Space-Time Adaptive Processing. // IEE Publishing, 2002.
3. Klemm R. Applications of Space-Time Adaptive Processing, // IEE Publishing, 2004.
4. Robert N. Mcdonough Detection Of Signals In Noise. Academic Press. -1995, April 17.
5. Шахтарин Б.И. Обнаружение сигналов. М.: Гелиос АРВ, 2006, - 488 с.
6. Болховская О.В., Мальцев А.А., Родюшкин К.В. Сравнительный анализ различных статистик обнаружения пространственных сигналов в случае коротких выборок. // Известия вузов. Радиофизика, - 2004, т.47, N 8, с. 694-704.
7. Болховская О.В., Мальцев А.А. Сравнительный анализ различных статистик обнаружения пространственных сигналов в случае коротких выборок. // Известия вузов. Радиофизика, - 2002, т.45, N 12, с. 1077- 1085.
8. Bolkhovskaya O., Maltsev A. The performance of the GLRT for the spatial signals detection with a small number of observations. // IEEE Signal Processing Letters, - 2004, Oct., с. 841-844
9. Bolkhovskaya O., Maltsev A. Performance Degradation for the GLR Test-Statistics for Spatial Signal Detection. // ICECECE 2013: International Conference on Electrical, Computer, Electronics and Communication Engineering" / 5-6 ноября 2013 г., Cape Town, World Academy of Science, Engineering and Technology, 2013, Issue:83, Vol7, N11 pp.968-971