

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ле Ван Донг
«Алгоритмы комплексирования информации в распределенных
радиофизических системах», представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
1.3.4 – «Радиофизика»

Настоящая диссертационная работа направлена на дальнейшее развитие положений теории оптимального приема. Объектом исследования являются беспроводные сенсорные системы (БСС), состоящие из большого количества малогабаритных сенсоров (датчиков), распределенных на плоскости или пространстве. Особенностью является то, что информация от этих сенсоров передается с помощью беспроводных средств связи. Это требует оптимизации не только системы сенсоров, но и каналов связи, передающих информацию. Это, безусловно, является новым в теории оптимального приема.

В настоящей работе, для решения задачи обнаружения объекта наблюдения, используется метод альтернативных гипотез, который приводит к функционалу отношения правдоподобий. Он является функцией от параметров, содержащихся в копии сигнала, как эталона для сопоставления с измерениями. Это требует знания аналитического выражения для копии сигнала, которое в системе сенсоров получить сложно. В этих условиях часто используется бинарный ответ: да-нет. Автор работы предложил увеличить количество информации за счет градации интенсивности выхода сенсора (мягкое решение). Это несомненно новое в теории оптимального приема. Для подтверждения теории в работе представлены результаты экспериментов, полученные на созданном и отлаженном макете системы сенсоров. Это существенно повышает надежность теоретических положений, положенных в основу разработанных алгоритмов решения задачи обнаружения объекта наблюдения. Новым и представляющим интерес является, отмеченная в работе возможность оценивать местоположение объекта наблюдения и его перемещение во времени на основе расположения в пространстве системы сенсоров.

Таким образом актуальность и новизна настоящей работы очевидны, а результаты, полученные в работе достаточно достоверны.

В работе эффективность разработанных алгоритмов оценивается по зависимости вероятности общей ошибки от энергетического параметра q . Зависимость очевидная: чем больше энергетика, тем меньше общая ошибка. Следует отметить, что энергетический параметр q может зависеть от количества «возбужденных» сенсоров, от дальности до объекта наблюдения, от структуры шумовой составляющей. В связи с этим эффективность алгоритмов оказывается зависящей от ряда параметров и без знания этих параметров сложно оценивать разные системы сенсоров.

Отметим ряд недостатков данной работы.

1. При отсутствии объекта наблюдения на выходе системы сенсоров возникает естественный фоновый шум, свойства которого должны быть понятны и исследованы. В частности это касается вопроса об

аддитивности шума. Без этих исследований сложно решать вопросы оптимального расположения сенсоров на плоскости или пространстве.

2. Задача обнаружения на уровне одного сенсора решается в работе в предположении, что объект наблюдения единственный. Если объектов наблюдения несколько и они достаточно близки пространственно, то результаты работы алгоритмов будет сложно интерпретировать.
3. Задача различения разного рода объектов наблюдения в работе не рассматривалась, однако на практике она достаточно важная.
4. Задача обнаружения объекта наблюдения при неизвестном отношении сигнал/шум имеет более сложное решение, чем это представлено в автореферате. В этом случае отношение сигнал/шум неизвестны и необходима процедура минимизации функции потерь.

Указанные замечания не являются существенными. Они представляют собой определенные рекомендации к направлению дальнейших разработок по данной тематике.

Рассматривая работу в целом, следует отметить, что диссертационная работа представляет собой завершённое исследование, в котором решена задача обнаружения объекта наблюдения на основе беспроводной сенсорной системы. Она характеризуется актуальностью, новизной и практической значимостью. Достоверность полученных результатов подтверждается экспериментом. Апробация результатов работы вполне достаточная. На основании этого считаю, что диссертационная работа соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ле Ван Донг заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - Радиофизика.

Доктор физико-математических наук, профессор,
профессор Балтийского федерального университета им.И.Канта

В.А.Пахотин.

10.05.2022 г



Адрес: 236041, Калининград,
ул. Александра Невского, 14
Тел.: +7 (4012) 33-82-17
E-mail: Vpakhotin@kantiana.ru