

УДК 621.396.96

Г.Д. Братченко, В.В. Скачков

Военный институт Одесского национального политехнического университета, Одесса

## КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ РАДИОЛОКАЦИОННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ

Для обоснования целесообразности применения информации распознавания метасистемой (МС), которая включает подсистему радиолокационного распознавания, предлагается как можно полнее учитывать совокупность факторов, которые могут повлиять на конечный результат применения МС. С этой целью в статье предлагается вариант классификации дестабилизирующих воздействий, которые могут привести к снижению эффективности МС. Представленная классификация основывается на учете совокупности факторов, которые могут влиять на разных этапах функционирования МС как в процессе распознавания класса цели, так и в случае использования информации распознавания пользователем. Предоставлен перечень ряда дестабилизовавших факторов в этой совокупности, которые могут иметь место при практическом применении систем радиолокационного распознавания в составе МС.

**Ключевые слова:** информация распознавания, радиолокационное распознавание, метасистема, дестабилизирующие воздействия, классификация.

### Введение

В [1] выделяются три группы факторов, определяющих эффективность какой-либо технической системы (ТС): качество (свойства) самой ТС; условия ее функционирования и способы применения (использования). При этом одна часть свойств ТС способствует достижению цели ее функционирования в операции – положительные (полезные) свойства, другая – нейтральные и, наконец, третья часть – это вредные для реализации поставленной цели свойства ТС. Потенциальная эффективность ТС, которая часто используется на практике как основная характеристика качества системы, достигается только в идеальных условиях ее функционирования [1]. Изменение таких условий ведет к снижению эффективности ТС.

Задача радиолокационного распознавания решается в условиях воздействия совокупности факторов, часть из которых снижает эффективность метасистемы (МС), т.е. системы-потребителя информации распознавания, в которой система радиолокационного распознавания является подсистемой [2, 3].

В статье внешние и внутренние по отношению к системе радиолокационного распознавания факторы, а также свойства МС, снижающие эффективность использования информации распознавания, обобщенно называются дестабилизирующими воздействиями. Термин дестабилизирующие воздействия, таким образом, в отличие от термина «условия наблюдения РЛС» [3, 4], используемого при оценке устойчивости признаков распознавания, включает более широкую совокупность факторов, которые могут привести к снижению эффективности МС.

Информация радиолокационного распознавания может применяться либо лицом принимающим решение в системе управления совместно с информацией от

средств разведки других диапазонов и принципов действия для принятия решения, либо – непосредственно активными средствами поражения противника, что может порождать целевую неопределенность.

**Целью статьи** является классификация дестабилизирующих воздействий, снижающих эффективность радиолокационного распознавания и использования его результатов, с учетом обобщенного представления порядка получения и использования информации распознавания в МС.

### Основной раздел

На основе анализа этапов решения задачи в МС, предлагается дестабилизирующие воздействия в процессе радиолокационного распознавания и использования его результатов представлять совокупностями факторов, обусловленных: особенностями объекта распознавания; условиями его наблюдения; условиями использования информации распознавания потребителем (рис. 1). Первая совокупность, связанная с объектом распознавания, включает:

случайные факторы, приводящие к изменению разделяющей способности признаков распознавания в зависимости от условий наблюдения (различные ракурсы наблюдения, случайные изменения ориентации цели, изменения режимов работы двигателей цели);

умышленное и неумышленное искажение объектами признаков распознавания (применение объектами специальных мер по снижению радиолокационной заметности, подвесного оружия, наличие которого не учитывалось при обучении, активных помех в режиме самоприкрытия);

появление ложных и неизвестного типа целей, птиц, требующих селекции и классификации.

Вторая группа факторов включает внешние по отношению к системе распознавания воздействия [5 – 8]:

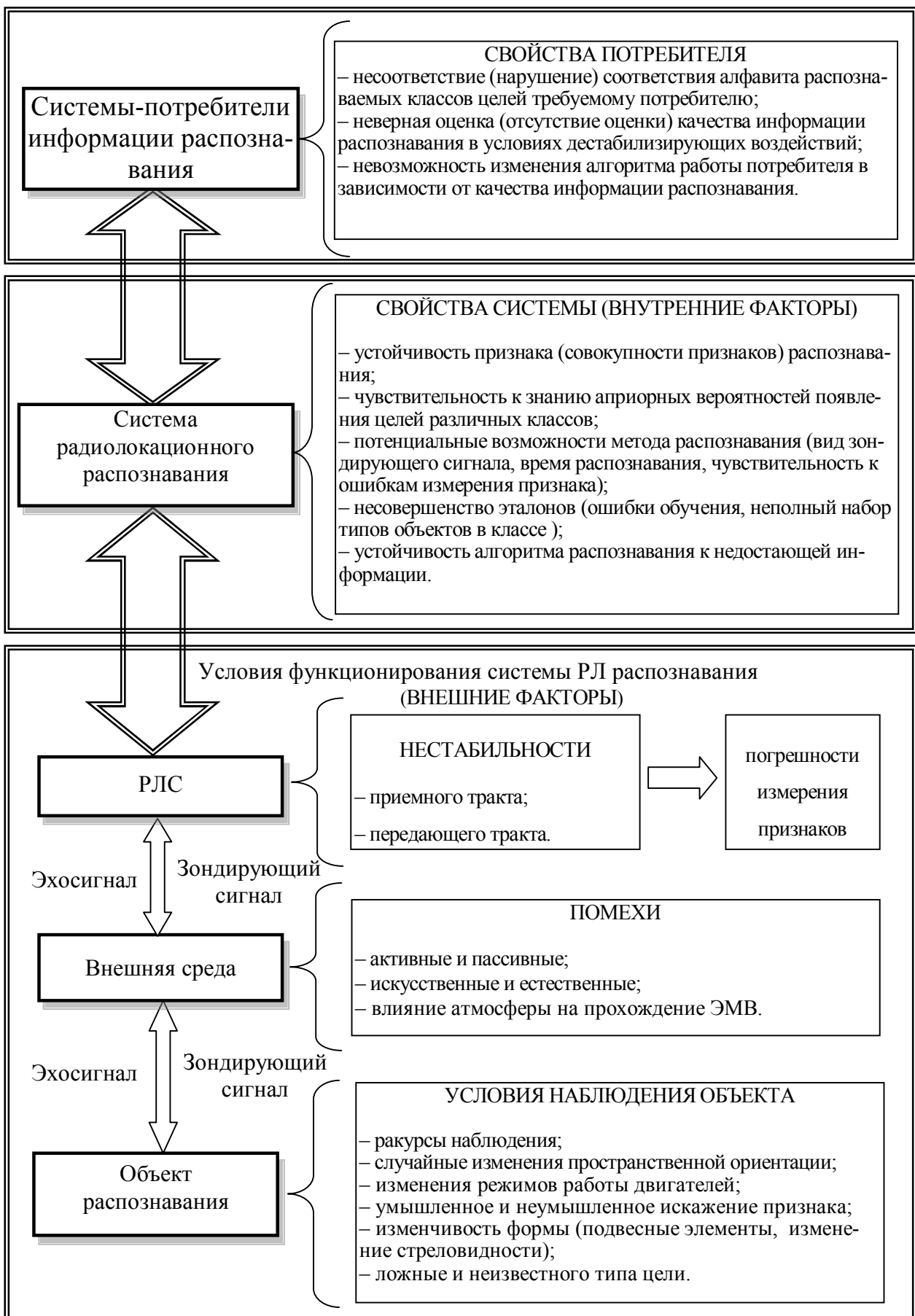


Рис. 1. Классификация дестабилизирующих воздействий при получении и использовании информации радиолокационного распознавания

влияние атмосферы на прохождение радиоволн (случайные изменения фаз и амплитуд эхосигналов при распространении радиоволн в турбулентной атмосфере, затухание радиоволн);

преднамеренные (организованные, умышленные) и непреднамеренные (естественные – природного происхождения и искусственные – промышленные и взаимные) активные маскирующие шумовые и имитирующие помехи;

преднамеренные и непреднамеренные пассивные маскирующие и имитирующие помехи (отражения от местных предметов, гидрометеоров, «ангелов», дипольных отражателей);

нестабильности передающего и приемного трактов РЛС.

Третья группа факторов связана с несовершенством эталонов, методов и алгоритмов распознавания (свойствами системы распознавания):

недостаточный объем обучающей выборки по объектам некоторых классов;

неизвестная априорная вероятность появления целей различных классов;

ошибки в задании априорной вероятности классов;

ограниченные потенциальные возможности зондирующих сигналов РЛС по выделению признаков из эхосигнала;

случайные погрешности выделения (измерения) признаков распознавания [9, 10];

низкая устойчивость признаков, методов и алгоритмов распознавания к воздействию различных помех, к случайным изменениям пространственного положения цели и др.

Воздействие некоторой совокупности из перечисленных факторов, а также недостаточная адаптация алгоритмов работы потребителей к качеству информации распознавания ведут к снижению эффективности достижения цели операции МС по причинам:

несоответствия или нарушения соответствия алфавита распознаваемых классов целей требуюмому потребителю [9, 10];

неверной оценки качества информации распознавания при различных дестабилизирующих воздействиях [3];

отсутствия у потребителя оценок достоверности информации распознавания и возможности менять решение в зависимости от ее качества.

Целесообразность такой классификации дестабилизирующих воздействий состоит в том, что она предполагает комплексный учет совокупности всевозможных факторов на всех этапах получения и

использования информации радиолокационного распознавания.

## Вывод

Предложен вариант классификации дестабилизирующих воздействий, который может использоваться при обосновании требований к системе радиолокационного распознавания с учетом особенностей ее применения в МС. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы эффективность функционирования МС в условиях различных дестабилизирующих воздействий была не ниже, чем у аналогичной системы, не включающей в себя подсистему радиолокационного распознавания.

## Список литературы

1. Надежность и эффективность в технике: Справочник: в 10 т. / ред. совет: В.С. Авдеевский (пред.) и др. – Т. 3: Эффективность технических систем / В.У. Торбин, Г.Н. Охотников, Е.С. Егоров и др.; под общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. – М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.
2. Горелик А.Л. Методы распознавания: учеб. пос. / А.Л. Горелик, В.А. Скрипкин. – М.: Высш. шк., 1984. – 208 с.
3. Селекция и распознавание на основе локационной информации / А.Л. Горелик, Ю.Л. Барабаш, О.В. Кривошеев, С.С. Эпштейн; под ред. А.Л. Горелика. – М.: Радио и связь, 1990. – 240 с.
4. Казаков Е.Л. Радиолокационное распознавание космических объектов по поляризационным признакам / Е.Л. Казаков – Одесса: издание Одесского института управления и менеджмента, 1999. – 230 с.
5. Фалькович С.Е. Оптимальный прием пространственно-временных сигналов в радиоканалах с рассеянием / С.Е. Фалькович, В.И. Пономарев, Ю.В. Шкварко; под ред. С.Е. Фальковича. – М.: Радио и связь, 1989. – 296 с.
6. Защита от радиопомех / М.В. Максимов, М.П. Бобнев, Б.Х. Кривицкий и др.; под ред. М.В. Максимова. – М.: Советское радио, 1976. – 496 с.
7. Палий А.И. Радиоэлектронная борьба / А.И. Палий. – М.: Воениздат, 1989. – 350 с.
8. Сосулин Ю.Г. Теоретические основы радиолокации и радионавигации / Ю.Г. Сосулин. – М.: Радио и связь, 1992. – 304 с.
9. Грешилов А.А. Учет погрешностей наблюдения признаков объектов в задачах распознавания образов / А.А. Грешилов, В.А. Стакун, А.А. Стакун // Зарубежная радиоэлектроника. Успехи современной радиоэлектроники. – 1996. – № 11. – С. 67-72.
10. Миленский А.В. Классификация сигналов в условиях неопределенности (статистические методы самообучения в распознавании образов) / А.В. Миленский. – М.: Сов. радио, 1975. – 328 с.

Поступила в редколлегию 10.11.2010

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. С.П. Лещенко, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

## КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕСТАБІЛІЗУЮЧИХ ВПЛИВІВ У ПРОЦЕСІ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ

Г.Д. Братченко, В.В. Скачко

Для обґрунтування доцільності застосування інформації розпізнавання метасистемою (МС), що включає підсистему радіолокаційного розпізнавання, пропонується якомога повніше урахувувати сукупність факторів, що можуть впливати на кінцевий результат застосування МС. З цією метою у статті пропонується варіант класифікації дестабілізуючих

впливів, які можуть призвести до зниження ефективності МС. Представлена класифікація ґрунтується на урахуванні сукупностей факторів, які можуть впливати на різних етапах функціонування МС як у процесі розпізнавання класу цілі, так і при застосуванні інформації розпізнавання користувачем. Надано перелік окремих дестабілізуючих факторів у цих сукупностях, які можуть мати місце при практичному застосуванні систем радіолокаційного розпізнавання у складі МС.

**Ключові слова:** інформація розпізнавання, радіолокаційне розпізнавання, метасистема, дестабілізуючі впливи, класифікація.

#### **CLASSIFICATION OF DESTABILIZING INFLUENCES ON RADAR RECOGNITION PROCESS**

G.D. Bratchenko, V.V. Skachkov

*For the ground of expedience of application of recognition information in the metasytem (MS), which includes the subsystem of radar recognition, offered as possible completer to take into account the aggregate of factors which can influence on end-point of application of MS. To that end the variant of classification of destabilizing influences which can result in the decline of efficiency MS is offered in the article. The presented classification is based on the account of aggregate of factors, which can influence on the different stages of functioning MS both in the process of target class recognition and in the case of the use of recognition information an user. The list of row of destabilizing factors in this aggregate, which can take a place at practical application of the radar recognition systems in MS is given.*

**Keywords:** recognition information, radar recognition, metasytem, destabilizing influences, classification.