

ИССЛЕДОВАНИЕ БАЛЛИСТИКО-ВЫСОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СНАРЯДОВ В ИНТЕРЕСАХ РАДИОЛОКАЦИОННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ СИСТЕМ

Леонович А.С.¹, Свинарский М.В.²,

*¹адъюнкт, ²старший преподаватель кафедры автоматизи, радиолокации
и приемо-передающих устройств УО «ВА РБ», г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Ярмолик С.Н., канд. техн. наук, доцент*

Анализ локальных вооруженных конфликтов подтверждает широкое применение противником артиллерийского огня. В связи с этим особую актуальность приобретает использование радиолокационных станций контрбатареинной борьбы (РЛС КББ). РЛС КББ предназначены для обнаружения огневых позиций противника, осуществления засечки и определения координат стреляющих средств противника, мест падения боеприпасов, выполнения корректировки огня собственной артиллерии, а также для распознавания класса стреляющей артиллерийской системы [1].

Информация о классе артиллерийской системы позволяет выделять наиболее опасные цели, вскрывать замысел противника, а также оптимизировать требования к количеству и типу расходуемых боеприпасов при постановке задачи на поражение разведанной цели. В связи с этим особую актуальность приобретает задача определения класса артиллерийских систем.

Задача радиолокационного распознавания сводится к установлению факта принадлежности наблюдаемого объекта к определенному классу. Решение задачи распознавания артиллерийских систем предполагает сравнение наблюдаемых классификационных признаков артиллерийских снарядов с эталонными признаками анализируемых снарядов, в результате которого принимается решение о классе артиллерийской системы [2].

При решении задачи распознавания артиллерийских систем, в качестве классификационного признака широко используется траекторная информация наблюдаемых снарядов [2].

Анализ траекторной информации артиллерийских снарядов показал, что в качестве классификационного признака целесообразно использовать баллистико-высотные характеристики (БВХ). Под баллистико-высотными характеристиками будем понимать зависимость баллистической функции снаряда (E) в зависимости от его высоты полета (Y).

Следует отметить, что основной проблемой остается формирование эталонных областей баллистико-высотных характеристик анализируемых снарядов.

Материал и методы. В докладе представлены основные результаты исследования эталонных областей БВХ распознаваемых артиллерийских систем методом математического моделирования. Анализ проводился применительно к трем классам артиллерийских систем: миномет, гаубица, реактивная система залпового огня.

При построении эталонных областей БВХ распознаваемых классов артиллерийских систем выполнялись следующие операции:

- выбор нескольких типов снарядов с различными тактико-техническими характеристиками для каждого анализируемого класса артиллерийской системы;
- расчет баллистической функции ($E_{ист}$) в зависимости от высоты ($Y_{ист}$) по истинным значениям траектории полета анализируемого типа снаряда при различных начальных условиях математического моделирования;
- объединение полученных БВХ для различных типов снарядов в одну общую зависимость, характеризующую распознаваемый класс артиллерийской системы.

Результаты и их анализ. В соответствии с предложенным подходом осуществлялся расчет эталонных областей.

В качестве примера на рисунке 1 приведен результат построения эталонной области БВХ артиллерийского снаряда для различных скоростей полета при фиксированном угле наклона траектории. В процессе моделирования использовались следующие исходные данные анализируемого снаряда: $d = 152$ мм – калибр снаряда; $m = 40$ кг – масса снаряда.

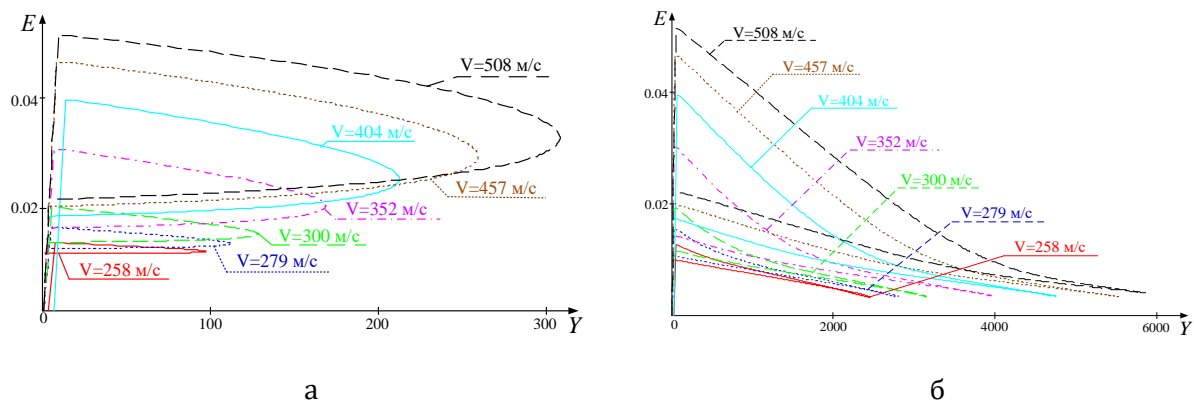


Рисунок 1. – Зависимость значений баллистической функции от высоты полета артиллерийского снаряда

- а) для фиксированного угла наклона ствола $\theta = 10^\circ$ и различных скоростей полета
- б) для фиксированного угла наклона ствола $\theta = 65^\circ$ и различных скоростей полета

Результаты формирования эталонных областей баллистико-высотных характеристик снарядов для анализируемых классов артиллерийских систем представлены на рисунке 2.

Анализ результатов математического моделирования позволяет утверждать, что области БВХ индивидуальны для каждого анализируемого класса.

В связи с этим БВХ можно использовать как классификационный признак в интересах радиолокационного распознавания класса артиллерийской системы.

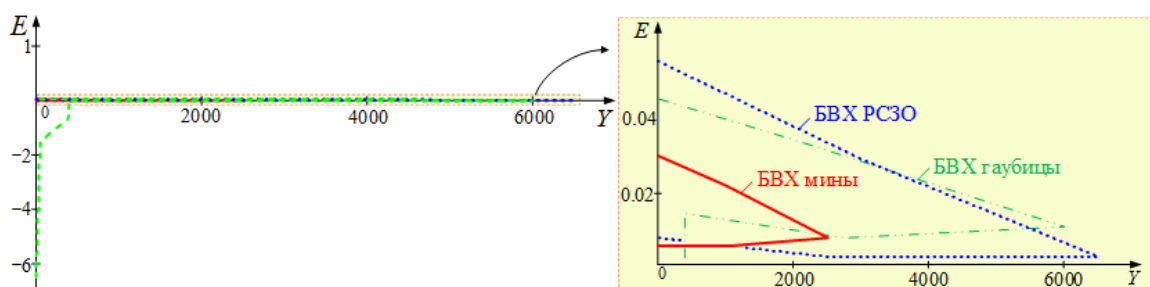


Рисунок 2. – Эталонные области баллистико-высотных характеристик распознаваемых классов артиллерийских систем

Заключение. В условиях постоянного развития средств нападения артиллерийских систем, важной и неотъемлемой частью современных систем вооружения является их способность эффективно противодействовать организованному противнику, путем определения и уничтожения наиболее опасных наблюдаемых артиллерийских систем, а также уменьшения количества используемых боеприпасов. Представленный подход к формированию эталонных областей баллистико-высотных характеристик снарядов, позволит определить класс артиллерийской системы.

1. Крупников А. Радиолокационные станции контрбатареинной борьбы основных зарубежных стран (рус.) // Зарубежное военное обозрение : журнал. – 2010. – Декабрь (№ 12). – С. 32–41.

2. Олейников, О. А. Сигналы и помехи. Обнаружение. Обзор. Распознавание / О. А. Олейников, В. В. Латушкин, С. Н. Ярмолик – Мн.: ВАРБ, 2004. – 184 с.

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «РАСЧЕТ СТИПЕНДИИ»

Луговцов П.С.,

студент 2-го курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь

Научные руководители – Мандрик О.Г., магистр экон. наук, старший преподаватель;

Стасеня Т.П., старший преподаватель

Ключевые слова. Программирование, среда Delphi, свойства и методы, базовые компоненты, алгоритмы, подпрограммы.

Keywords. Programming, Delphi environment, properties and methods, basic components, algorithms, routines.

При изучении учебного материала по основам программирования студенты инженерных специальностей получают навыки проектирования и разработки информационных проектов. В первых учебных проектах необходимо использовать основные методы и свойства базовых компонентов среды «Delphi». Начальный эволюционный вариант программного продукта обычно выполняет только необходимый расчет по заданным параметрам и не содержит дополнительных функций.

Целью работы является разработка учебного примера с заданными возможностями и удобным пользовательским интерфейсом, демонстрирующий эффективное и рациональное использование базовых компонентов среды Delphi.

Материалы и методы.

Разработка алгоритма функционирования программного продукта проводилась нисходящим методом, который заключается в том, что разрабатываемый алгоритм разделяется на дочерние алгоритмы, а те, в свою очередь, разделяются на элементарные алгоритмы. Структуру проекта можно представить в виде нескольких блоков.

В первом блоке выполняется запуск программы, в ходе которого происходит открытие главной формы программного продукта, ввод, изменение и удаление данных.

Во втором блоке осуществляется анализ данных, расчет и вывод результатов.

Программный проект «Расчет стипендии» разработан в среде программирования «Delphi 7.0».

Результаты и их обсуждение.

Практически в каждой учебной программе после запуска обнаруживаются ошибки.

Ошибки первого уровня (ошибки компиляции) связаны с неправильной записью операторов (орфографические, синтаксические).

Ошибки второго уровня (ошибки выполнения) связаны с ошибками выбранного алгоритма решения или с неправильной программной реализацией алгоритма. Эти ошибки проявляются в том, что результат расчета оказывается неверным либо происходит пере-