

Лукин А.В., Макунин Р.Ш.  
 ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»  
 г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54а  
 lukin.a2011@yandex.ru

### Программный модуль для моделирования зон эффективного действия помех при подавлении РЛС и радиолиний управления

В долгосрочной перспективе (2021–2025 годы) объем задач, возлагаемый на авиацию ВКС, не только не уменьшится, а увеличится в 1,3...1,5 раза за счет количественного увеличения объектов воздействий. Результаты анализа проведения специальных операций, в последнее время имевших место на Ближнем Востоке, показывают, что системы и средства РЭБ воздушного базирования остаются одними из ключевых элементов в достижении превосходства над противником и, как следствие, в обеспечении успеха проводимых операций [1].

На современном этапе боевого применения авиации широко используются многоспектральные информационно-управляющие системы. При реализации задач РЭБ возникает необходимость расчета зон подавления для нанесения информационного ущерба РЛС обнаружения и сопровождения целей. Область пространства, в пределах которой может находиться прикрываемая цель, не будучи обнаруженной подавляемой РЛС, называется зоной подавления [2].

Программный модуль «Автоматизированное построение зон эффективного действия помех» (на основе Visual Basic 6.0 SP5) позволяет моделировать зоны подавления РЛС обнаружения в режимах противодействия «Взаимное прикрытие» (рисунок 1) и «Самоприкрытие», а также исследовать зоны эффективного действия помех при подавлении линий управления (рисунок 2).

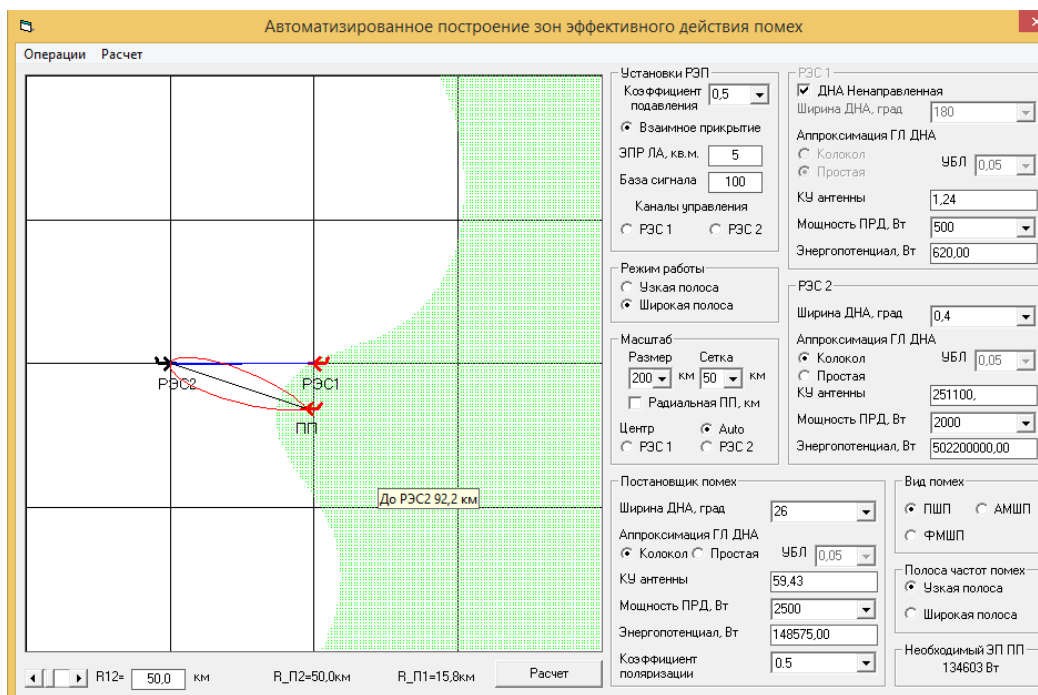


Рис. 1. Пример моделирования зоны подавления РЛС обнаружения (взаимное прикрытие)

Программный модуль моделирует процесс радиоэлектронного подавления (РЭП), а также определяет зону эффективного действия помех (зеленая сетка) при использовании прямошумовой (ПШП), амплитудно-модулированной (АМШП) и фазомодулированной (ФМШП) шумовых помех [2]. Энергетические характеристики помех и возможности подавления РЛС зависят от параметров антенной системы, способности защищаемого объекта (прикрываемой цели) переотражать радиолокационные сигналы, условий распространения радиоволн в пространстве взаимодействия и взаимного расположения РЛС, защищаемого объекта и постановщика помех.

Устанавливая режим РЭП «Взаимное прикрытие» / «Самоприкрытие», значения параметров «Коэффициент подавления», «ЭПР ЛА», «База сигнала», «Режим работы», параметры РЛС («Ширина ДНА<sub>РЛС</sub>», «Мощность ПРД<sub>РЛС</sub>», «Аппроксимация ГЛ ДНА<sub>РЛС</sub>», «УБЛ<sub>РЛС</sub>»), параметры постановщика помех («Ширина ДНА<sub>ПП</sub>», «Мощность ПРД<sub>ПП</sub>», «Коэффициент поляризации», «Аппроксимация ГЛ ДНА<sub>ПП</sub>», «УБЛ<sub>ПП</sub>», «Полоса частот помех»), можно исследовать функциональные зависимости требуемого энергетического потенциала постановщика помех (ПП) от коэффициента подавления  $\rho = \rho(K_{\Pi})$ , от дальности до подавляемой РЛС  $\rho = \rho(D_{\text{ПП-РЛС}})$ , от расстояния между подавляемой РЛС и прикрываемой целью  $\rho = \rho(R_{\text{ПП-РЛС}})$  при фиксированном положении ПП, от ширины диаграммы направленности антенны РЛС  $\rho = \rho(\Theta_{\text{РЛС}})$  при фиксированном угловом положении ПП при использовании различных помех (ПШП, АМШП, ФМШП).

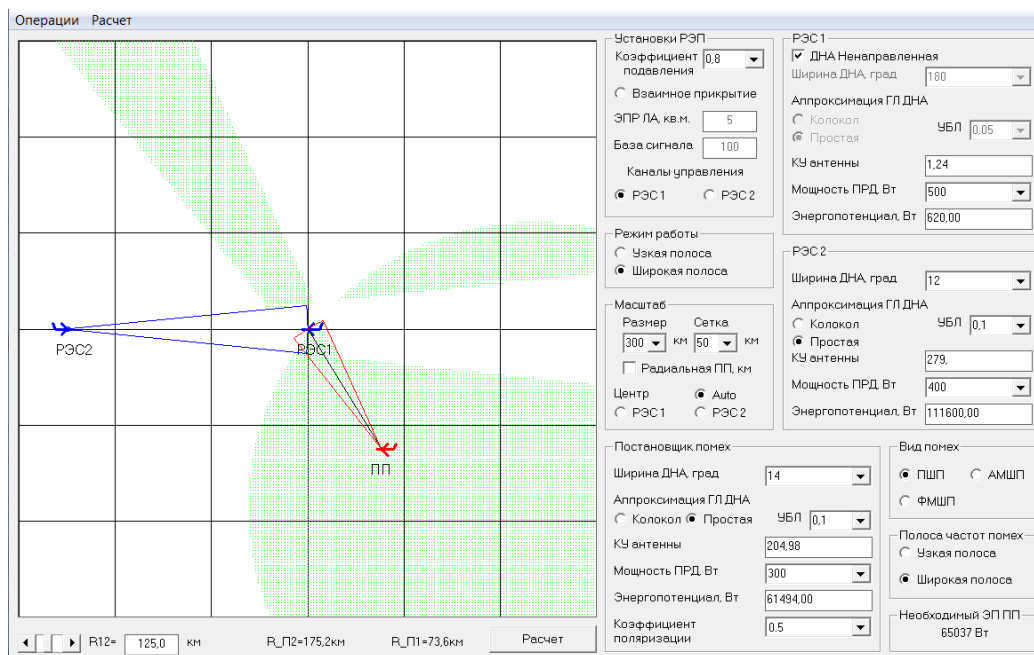


Рис. 2. Моделирование зоны эффективного действия помех каналам управления

С помощью программного модуля можно проанализировать полученные результаты (зависимости) моделирования процесса РЭП каналов управления – командных радиолиний (КРУ), линий радионавигации и радиосвязи. Помеха считается эффективной, если отношение ее мощности к мощности сигнала на входе подавляемого приемного устройства больше коэффициента подавления  $K_{\Pi}$ . Чем меньше  $K_{\Pi}$ , тем при прочих равных условиях эффективнее помеха. Пространство, в пределах которого отношение мощностей помехи и сигнала превосходит коэффициент  $K_{\Pi}$ , называется зоной подавления РЭС.

Зная размеры зон эффективного действия помех (зон подавления), областей неопределенности и характер их изменения во времени, можно решать некоторые задачи РЭП: определять минимальные дальности подавления; находить безопасные участки маршрута в зоне системы ПВО; производить расчет нарядов сил и средств РЭП, необходимых для подавления системы РЛС и каналов управления.

## Литература

1. Леньшин А.В. Бортовые комплексы обороны самолетов и вертолетов: учебное пособие. – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2020. – 298 с.
2. Леньшин А.В. Бортовые системы и комплексы радиоэлектронного подавления. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2014. – 590 с.