

## ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ РЕЗ РАЙОНУ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

*Закора О.В., к.т.н., доцент, Феценко А.Б., к.т.н., доцент, Борисова Л.В., к.ю.н., доцент  
Національний університет цивільного захисту України*

Бурхливий розвиток засобів радіозв'язку, широке впровадження у наше життя нових технологій передачі інформації та збільшення кількості радіовипромінюючих пристроїв призводить до проблем сумісного використання радіоелектронними засобами радіочастотного спектру. Відомо, що при відносно невеликому просторовому видаленні та використанні суміжних частот (параметрів) радіоелектронних засобів (РЕЗ) існує можливість їх взаємного негативного впливу один на одного – перешкодового впливу, який, у свою чергу, може призводити до погіршення і навіть зриву в роботі тих чи інших РЕЗ, ускладнення вирішення завдань управління процесом ліквідації [1]. Особливо актуальною така проблема стає під час ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) у відповідному районі. Зосередження в одному районі великої кількості РЕЗ, що використовуються як системою управління ДСНС України, так і різноманітними користувачами радіочастотного ресурсу, призведе до зростання загрози виникнення ненавмисних перешкод, зривів передачі невідкладної інформації по радіоканалах зв'язку та управління, утруднень і навіть зривів управління підрозділами ліквідаторів. Вирішення цієї проблеми потребує комплексного підходу до питання оцінки стану та забезпечення електромагнітної сумісності РЕЗ, зосереджених у районі ліквідації НС.

Запобігання ненавмисним перешкодам має певні складності, оскільки ручні розрахунки рівнів перешкод та інших параметрів електромагнітної сумісності (ЕМС) є неефективними через велику складність і об'єми таких розрахунків. Автоматизація цього процесу дозволяє збільшити ефективність виявлення потенційно несумісних РЕЗ, заходів щодо частотного та територіального рознесення цих засобів, підвищити ефективність інформаційного забезпечення радіочастотного моніторингу у ДСНС України. Рішення даної проблеми вимагає комплексного підходу до питання оцінки стану і забезпечення ЕМС РЕЗ.

Важливим етапом вирішення проблеми електромагнітної сумісності є етап виявлення потенційно несумісних РЕЗ, прогнозування виникнення взаємного небажаного впливу РЕЗ один на одного. Результатом вирішення цього завдання є списки (переліки) РЕЗ, спільна робота яких із заданими параметрами може призводити до виникнення взаємних радіоперешкод. Отримані дані можуть використовуватися надалі як вихідні для вирішення задачі приведення угруповання в стан електромагнітної сумісності.

Для отримання такої інформації потрібні спеціальні інструментальні засоби проведення розрахунків, моделі функціонування РЕЗ, законодавчо-нормативні документи, методики розрахунків та розрахункові алгоритми. Вирішення викладеного завдання передбачає створення досить потужної системи аналізу стану електромагнітної сумісності угруповання РЕЗ ДСНС України, що включає комплекс розрахункових модулів, склад яких визначається переліком завдань, що розв'язуються. Аналіз існуючих систем підтримки ухвалення рішення дозволяє виділити наступний набір модулів (рис. 1):

- базу даних параметрів РЕЗ, що належать як підрозділам – учасникам ліквідації надзвичайної ситуації, так і інших РЕЗ, зосереджених у відповідному регіоні;

- модуль прогнозування можливих комбінацій негативної взаємодії джерел та приймачів (рецепторів) перешкод, що враховує як дуельні ситуації, так і можливість множинного впливу;

- модуль прогнозування (для конкретно заданої групи РЕЗ) ситуацій проникнення перешкод у приймальний тракт потенційного рецептора на частотах основного каналу,

позасмугових та побічних паразитних випромінювань по основному та неосновним каналам прийому;

- модуль прогнозування ситуацій виникнення перешкод від потенційних джерел внаслідок явищ інтермодуляції, блокування та перехресних спотворень;

- модуль оцінки ступеня подавлення рецептора та наслідків перешкодової дії (прийняття рішень).

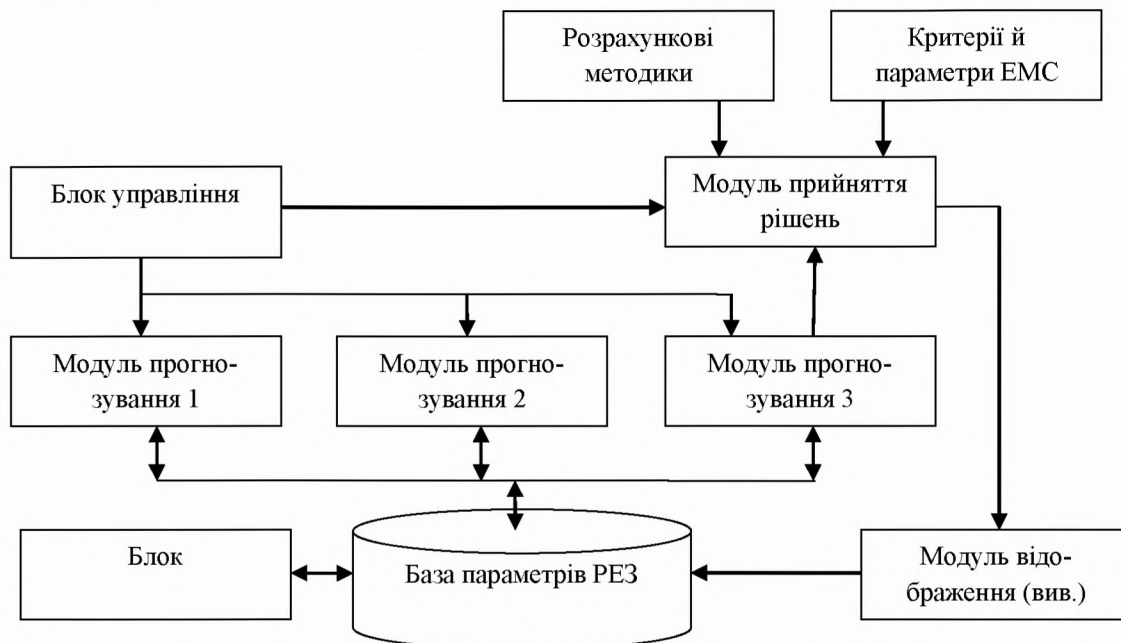


Рис. 1. Структура інформаційно-аналітичної системи "EMC РЕЗ"

Для якісного проведення таких розрахунків має використовуватися сформована заздалегідь база даних параметрів РЕЗ в районі НС, визначено критерії для оцінки стану електромагнітної сумісності, обґрунтовано методики оцінки параметрів електромагнітної сумісності РЕЗ.

Як основний, але не єдиний критерій сумісності РЕЗ переважно використовується енергетичний критерій, що передбачає обчислення та порівняння з порогом потужності перешкодового сигналу, приведеної до входу приймача. Цей критерій дає найбільш обґрунтоване правило визначення ступеня порушення якості функціонування РЕЗ під впливом перешкод.

Узагальнена структура інформаційно-аналітичної системи оцінки та прогнозування стану електромагнітної сумісності РЕЗ району надзвичайної ситуації може бути реалізована програмно на базі сучасних засобів обчислювальної техніки. Інформаційно-аналітична система дозволяє забезпечити отримання, зберігання, обробку інформації, доступ до неї за допомогою інтерфейсу уведення-виведення інформації. Розробка такої інформаційно-аналітичної системи є актуальною проблемою, яка якісно впливає на ефективність управлінської діяльності підрозділів ДСНС України у разі виникнення ситуацій, що потребують залучення для ліквідації НС великої кількості сил та РЕЗ. Впровадження та застосування даної системи дозволяє вирішити завдання оцінки стану електромагнітної сумісності угруповання РЕЗ у районі надзвичайної ситуації, як першого етапу приведення угруповання у стан електромагнітної сумісності, забезпечення надійного та безперервного управління силами та засобами ДСНС України.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Rozorinov, H., Hres, O., Rusyn, V., & Shpatar, P. Environment of electromagnetic compatibility of radio-electronic communication means. *Informatyka, Automatyka, Pomiaru w Gospodarce i Ochronie Środowiska*, 2020, 10(1), 16-19. <https://doi.org/10.35784/iapgos.917>