

DOI: 10.46972/2076-1546.2026.30.03

УДК 621.396

**В. С. Ахтирцева, Ph. D.**

Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова

<https://orcid.org/0000-0002-0624-2284>

**О. В. Франжі**

Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова

<https://orcid.org/0009-0007-8828-5264>

**В. П. Фриз, канд. техн. наук, доц.**

Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова

<https://orcid.org/0009-0009-3267-5073>

### **МОДЕРНІЗАЦІЯ FM-ПЕРЕДАВАЧА RIAB ЗА РАХУНОК РОЗРОБКИ СПРЯМОВАНОЇ ПЕРЕДАВАЛЬНОЇ АНТЕНИ**

*У статті розглянуто питання підвищення ефективності психологічних операцій у сучасній російсько-українській війні шляхом модернізації тактичного FM-передавача типу RIAB за рахунок застосування спрямованої передавальної антенної системи. Показано, що використання штатної антени з круговою діаграмою спрямованості обмежує можливості таргетованого радіомовлення та призводить до нераціонального розподілу енергії випромінювання, що є критичним фактором під час ведення психологічних операцій.*

*На основі аналізу сучасних наукових публікацій і наявних технічних рішень обґрунтовано доцільність модернізації RIAB за рахунок застосування спрямованої антени FM-діапазону з шириною діаграми спрямованості близько 35°. Запропоновано конструкцію спрямованої антени у вигляді системи з двох двоелементних дипольних антен, фазовано об'єднаних на спільній траверсі. Виконано аналітичний розрахунок основних геометричних та електричних параметрів антени для середньої частоти 100 МГц, а також проведено комп'ютерне моделювання в середовищі MMANA-GAL з урахуванням впливу конструктивних елементів і металевої щогли.*

*Наведено результати експериментальних вимірювань із використанням аналізатора антен і фідерних ліній RigExpert, які підтвердили резонансний режим роботи антени, високий рівень узгодження з фідером та практично нульову реактивну складову вхідного опору. Описано результати випробувань у бойових умовах, які підтверджують забезпечення стійкого радіоприймання на відстані до 35–40 км за потужності передавача 600 Вт.*

*Отримані результати підтверджують доцільність застосування розробленої спрямованої антенної системи для модернізації FM-передавачів RIAB з метою збільшення дальності впевненого приймання та підвищення ефективності таргетованого психологічного впливу.*

© В. С. Ахтирцева, О. В. Франжі, В. П. Фриз, 2026

**Ключові слова:** психологічна операція; FM-радіомовлення; тактичний передавач RIAB; спрямована передавальна антена; УКХ-діапазон; параметри антени; ширина діаграми спрямованості; хвильовий опір; коефіцієнт стоячої хвилі; коефіцієнт підсилення; антенно-фідерний тракт.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** У сучасній російсько-українській війні досягнення успіху на полі бою визначається не лише ефективністю вогневого ураження противника, але й здатністю впливати на поведінку його особового складу. Психологічні операції (ПсО) стали невід'ємною складовою комплексного застосування сил і засобів, спрямованих на зниження боєздатності, деморалізацію особового складу противника та руйнування його мотивації до продовження збройної боротьби.

Особливістю нинішнього етапу війни є поєднання цифрових каналів впливу на цільову аудиторію (соціальних мереж, месенджерів) із класичними засобами комунікації (листівками, радіомовленням), яке зберігає високу ефективність, особливо в умовах обмеженого доступу до інтернету [1].

Умови ведення психологічних операцій потребують мобільних засобів радіомовлення, здатних забезпечувати оперативне та таргетоване поширення інформації на визначені цільові аудиторії. Одним із ключових засобів у підрозділах ПсО є тактичні мобільні FM-передавачі типу RIAB (Radio in a Box), що дозволяють швидко розгортати радіомовлення в польових умовах для впливу на противника [2].

Штатна антена RIAB має кругову діаграму спрямованості, що не дає змоги здійснювати радіомовлення у визначеному напрямку та призводить до небажаного кругового поширення сигналу. Це обмежує можливості впливати на визначену цільову аудиторію, а саме на особовий склад противника, який знаходиться на лінії бойового зіткнення (ЛБЗ) або за нею. Тому підрозділам ПсО необхідно мати змогу здійснювати радіомовлення у визначеному напрямку. До того ж антену необхідно встановлювати на віддалі понад 20–25 км від ЛБЗ для зменшення на неї впливу засобів вогневого ураження противника, при цьому дальність радіомовлення має значно перекирвати цю відстань. Досягнути такої можливості можна за рахунок використання спрямованої антени, це дозволить зменшити небажане поширення сигналу в інші напрямки та збільшить дальність впевненого радіоприймання.

Отже, модернізація RIAB за рахунок використання для нього спрямованої антенної системи є актуальним завданням, що має важливе практичне значення для підвищення ефективності ПсО.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У [3–6] розглянуто наявні на ринку зразки спрямованих передавальних антен FM-діапазону, але вони розраховані на експлуатацію в стаціонарному варіанті, є важкими та громіздкими, що робить неможливим їх застосування у складі мобільного комплексу. Тому в подальшому проаналізуємо підходи для розрахунку та створення спрямованої антени FM-діапазону.

Базові підходи до проектування антен УКХ-діапазону з урахуванням умов реальної експлуатації систематизовано в [7]. Детально розглянуто вплив підстильної поверхні та

висоти встановлення антени на форму діаграми спрямованості, що є важливим для формування просторово обмеженого поля випромінювання.

У роботі [8] наведено методи розрахунку антенних систем різних типів. Особливу увагу приділено питанням узгодження та підвищення енергетичної ефективності антен, що безпосередньо впливає на дальність дії передавальних FM-систем.

У статі [9] розглянуто практичні методи формування вузькоспрямованих діаграм у VHF-діапазоні шляхом оптимізації міжелементних відстаней та фазових зсувів. Отримані результати є релевантними для створення дво- та багатоелементних антен із заданою шириною діаграми спрямованості.

У [10] автор досліджує антенні решітки щодо їх спеціального та військового застосування. Він акцентує увагу на стабільності параметрів випромінювання й надійності конструкції в умовах впливу зовнішніх факторів, що є критично важливим для експлуатації в бойових умовах.

Питання узгодження передавальних антен FM-діапазону та вплив реактивної складової вхідного опору на коефіцієнт стоячої хвилі розглянуто в [11]. Результати дослідження підтверджують доцільність мінімізації реактивного опору для підвищення ефективності передавальних систем.

Антенно-фідерні пристрої радіостанцій спеціального призначення висвітлено у [12]. Автор підкреслює важливість механічної міцності, електричної стабільності та адаптації антен до тривалої експлуатації в складних умовах, зокрема у військових підрозділах.

У [13] детально розглянуто принципи фазування елементів і формування вузьких діаграм спрямованості, що є теоретичною основою для розроблення антен з шириною діаграми спрямованості близько  $35^\circ$ .

Автор у [14] наводить прикладні методики оптимізації геометричних параметрів антен та аналізує вплив конструктивних рішень на форму діаграми спрямованості у VHF-діапазоні, що безпосередньо корелює з предметом дослідження.

Аналіз вітчизняних і закордонних публікацій свідчить про наявність теоретичних і прикладних напрацювань у галузі формування вузькоспрямованих антен УКХ-діапазону, однак у них не досліджено питання їх адаптації до спеціального та бойового застосування.

**Формулювання завдання дослідження.** Метою статі є вибір конструкції, розрахунок та моделювання параметрів спрямованої антени для модернізації тактичного FM-передавача RIAB.

**Виклад основного матеріалу.** Одним із ключових технічних засобів психологічного впливу в тактичній ланці є мобільна радіостанція FM-діапазону RIAB, яка забезпечує оперативне розгортання радіомовлення безпосередньо в зоні бойових дій [2].

Основні тактико-технічні характеристики RIAB:

діапазон частот – 87,5–108 МГц;

тип антени – прямий півхвильовий диполь;

хвильовий опір – 50 Ом;

коефіцієнт підсилення – 5,5 дБ;

коефіцієнт стоячої хвилі – 1:1;

поляризація – вертикальна або горизонтальна (залежно від орієнтації);

потужність передавача – 1000 Вт;

вага – 80 кг.

У комплектації RIAB не передбачено спрямованої антени, тому питання її розроблення є ключовим у модернізації комплексу.

Процес розроблення антени складається з декількох взаємопов'язаних етапів: визначення вимог, аналізу можливих варіантів конструкції, розрахунку параметрів, програмного моделювання, вибору матеріалів та виготовлення прототипу, експериментальних вимірювань та випробування. Кожен із них має суттєве значення для забезпечення відповідності результату висунутим вимогам.

Початковим етапом стало визначення вимог до технічних характеристик, яким має відповідати антена:

робочий діапазон частот – 87,5–108 МГц;

ширина діаграми спрямованості в межах 30°–40°;

коефіцієнт підсилення – 5–8 дБ відносно диполя (оптимальний баланс між енергетичною ефективністю та мобільністю конструкції);

коефіцієнт стоячої хвилі – не більше 1,5 у всьому робочому діапазоні (для зменшення зворотних відбиттів та втрат у фідері);

антена повинна витримувати роботу з потужністю передавача RIAB 1000 Вт;

хвильовий опір антени повинен бути 50 Ом для узгодженості зі штатними фідерними системами RIAB.

Також було встановлено низку експлуатаційних обмежень, які значною мірою вплинули на вибір конструкції. Щодо мобільності, то антена має розгортатися й згортатися силами одного-двох військовослужбовців без застосування спеціальних інструментів. Крім того, вона не повинна перевантажувати особовий склад під час її перенесення та розгортання (згортання). Її масу має витримувати щогла або вежа, на якій її буде встановлено. Конструкція антени повинна бути стійкою до вітрових навантажень, вологості та температурних коливань. Важливою також є простота розгортання та налаштування. Особовий склад має швидко виконувати монтаж без спеціального обладнання.

На початковому етапі розроблення було розглянуто кілька варіантів антен FM-діапазону.

Директорна антена типу “хвильовий канал” (3–5 елементів) має високе підсилення, але значну довжину (до 3,5 м) та вузький діапазон, що є неприйнятним.

Логоперіодична антена забезпечує широкий діапазон частот, проте має нижчий коефіцієнт посилення та потенційно більший розмір.

Антену типу “подвійний квадрат” має високе підсилення, широкий діапазон частот, але в неї велика вітрильність і громіздкість, складна конструкція та монтаж.

У результаті аналізу [7–14] та згаданих вище варіантів встановлено, що прийнятним рішенням є система з двох двохелементних антен дипольного типу, зібраних на спільній траверсі та фазовано з'єднаних для формування потрібної діаграми спрямованості. Два дипольні елементи забезпечують компактність, а фазування – високу спрямованість без надмірного збільшення довжини конструкції.

Розрахуємо параметри антени [9].

1. Визначимо довжину хвилі антени  $\lambda$  для середнього значення FM-діапазону 100 МГц за формулою

$$\lambda = \frac{c}{f},$$

де  $c \approx 3 \cdot 10^8$  (м/с),  $\lambda = 3$  (м).

2. Поведемо розрахунок електричної довжини  $L_{\text{ел}}$  для активного півхвильового диполя за виразом

$$L_{\text{ел}} = \frac{\lambda}{2} = 1,5 \text{ (м)}.$$

3. Обчислимо фізичну довжину  $L_{\text{актив}}$  диполя з урахуванням укорочення за формулою

$$L_{\text{актив}} = (0,47 \dots 0,49) \cdot \lambda = 0,72 \text{ (м)}.$$

4. Довжину рефлектора  $L_{\text{реф}}$  знайдемо за формулою

$$L_{\text{реф}} = (1,03 \dots 1,05) \cdot L_{\text{актив}} = 0,75 \text{ (м)}.$$

5. Відстані  $d$  між елементами обчислюємо за формулою

$$d = (0,1 \dots 0,25) \cdot \lambda = 0,3 \text{ (м)}.$$

6. Розраховуючи вхідний опір антени  $R_{\text{вх}}$ , слід врахувати, що конструктивно зроблено так, що опір одного диполя становить  $R_{\text{вх}} = 100$  Ом, оскільки диполі з'єднані паралельно, а саме

$$R_{\text{вх}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 50 \text{ (Ом)}.$$

Наступним етапом стало моделювання антени в програмному середовищі MMANA-GAL, що дозволило більш точно визначити та підібрати параметри її конструкції. Результати моделювання наведено на рис. 1–2.

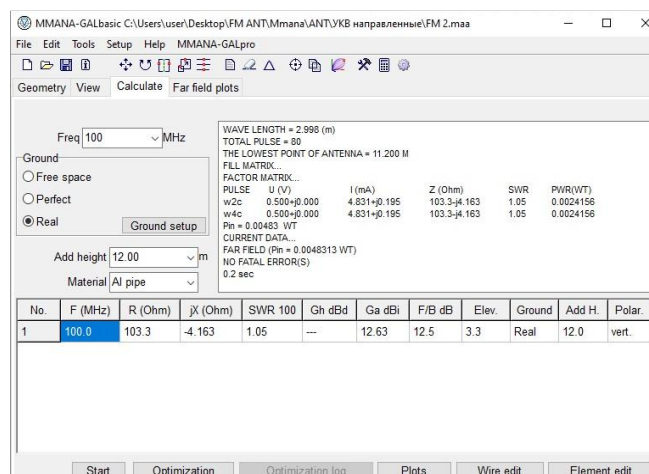


Рис. 1. Результати моделювання параметрів антени

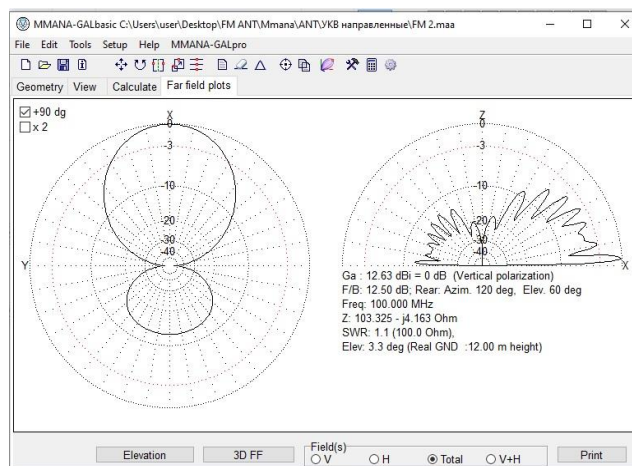


Рис. 2. Результати моделювання діаграми спрямованості антени

У процесі моделювання виконано:

визначення оптимальних довжин диполів у робочому діапазоні частот із урахуванням коефіцієнта укорочення;

розрахунок відстаней між елементами антени для формування потрібного фазового зсуву;

підбір оптимальної відстані між диполями антени (визначає ширину діаграми спрямованості);

розрахунок та моделювання діаграми спрямованості в горизонтальній та вертикальній площинах (рис. 2);

розрахунок впливу щогли, кабелю та траверси на параметри антени.

Серія моделювань дала змогу вибрати оптимальне співвідношення між коефіцієнтом підсилення та шириною діаграми спрямованості. Зокрема, у разі невеликого збільшення фазової відстані між диполями досягалася більша дальність випромінювання, але втрачалася стабільність діаграми. На користь конструкції з двох диполів зі скороченою фазовою відстанню (понад  $0,2\lambda$ ) свідчили результати моделювання, що забезпечували ширину діаграми спрямованості близько  $30^\circ$  за коефіцієнта підсилення 6,8–7,3 дБ.

Важливо, що під час розроблення було враховано вплив металевої щогли, який може призвести до зміщення резонансної частоти антени. Завдяки моделюванню цей ефект компенсовано коректуванням довжини елементів.

Після уточнення параметрів антени розроблено конструкцію з урахуванням практичних аспектів експлуатації рис. 3.

Для виготовлення активних диполів та рефлекторів як матеріал обрано алюмінієву трубку  $\varnothing 20$  мм, оскільки вона має малу масу, високу жорсткість та корозійну стійкість.

Траверса зроблена з дюралюмінієвого профілю  $20 \text{ мм} \times 20 \text{ мм}$ .

Слід зауважити, що для симетрування та узгодження хвильового опору антени з опором фідера застосовано пристрій – чвертьхвильову склянку, зроблену з відрізків коаксіального кабелю довжиною  $0,25\lambda$ , прокладеного всередині профілю. У такий спосіб вдалося отримати хвильовий опір антени в 50 Ом, що відповідає характеристикам фідера FM-передавача RIAB.

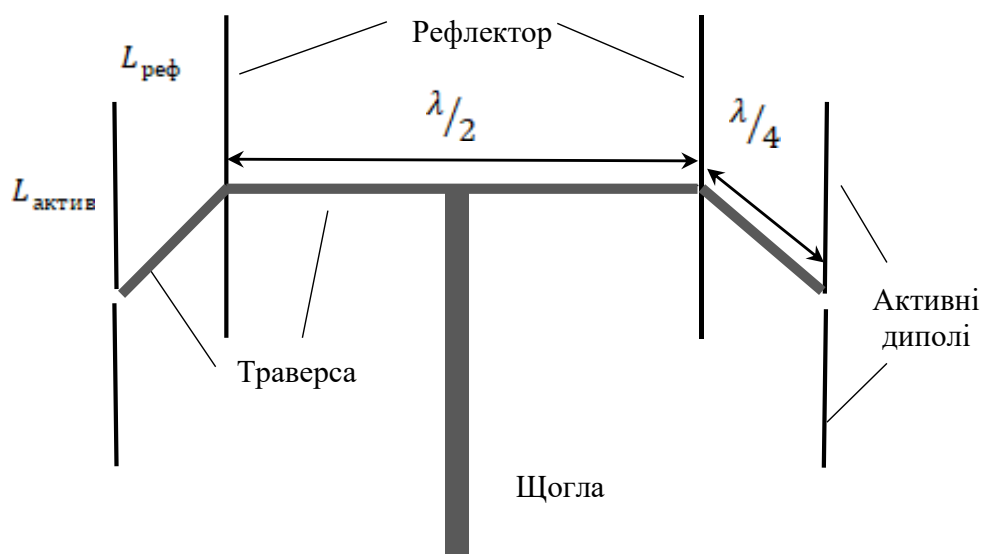


Рис. 3. Конструкція антени

За результатами розрахунків та моделювання було створено дослідний зразок антени, який пройшов низку вимірювань та випробувань (рис. 4).



Рис. 4. Дослідний зразок антени

Серія вимірювань, виконаних із застосуванням аналізатора антен і фідерних ліній RigExpert, показала, що коефіцієнт стоячої хвилі на робочій частоті становить 1,4:1, а реактивна складова вхідного опору антени є практично нульовою. Отримані значення свідчать про резонансний режим роботи антени та високий рівень узгодження антенно-

фідерного тракту з вихідним опором передавача, що забезпечує мінімальні відбиття електромагнітної енергії, ефективне передавання активної потужності та стабільну роботу FM-передавача в заданому частотному діапазоні.

За результатами експериментальних вимірювань та експлуатаційних випробувань встановлено, що дослідний зразок антени має такі основні тактико-технічні параметри:

- діапазон робочих частот – 87,5–108 МГц;
- хвильовий опір – 50 Ом;
- конектор типу – 7/16;
- максимальна потужність – 1000 Вт;
- коефіцієнт стоячої хвилі – не більше 1,4:1;
- поляризація – вертикальна;
- коефіцієнт підсилення – до 7,5 дБ (відносно диполя);
- ширина діаграми спрямованості в *E* пл. +/-35°, в *H* пл. +/-30°;
- розміри – 1500 мм, 1600 мм, 760 мм;
- вага – до 5 кг.

Отже, розроблена антена відповідає висунутим вимогам до її технічних характеристик.

Слід зазначити, що дослідний зразок антени пройшов апробацію в бойових умовах в одному з підрозділів ПсО. Антену було встановлено на щоглі висотою 100 м, вона працювала з передавачем потужністю 600 Вт. За результатами експлуатаційних випробувань зафіксовано стійке та впевнене радіоприймання сигналу на відстані 35–40 км, що підтверджує високу практичну ефективність розробленої антенної системи в умовах реального застосування.

**Висновки.** У ході проведеного дослідження було обґрунтовано актуальність модернізації мобільних FM-передавачів типу RIAB за рахунок застосування спрямованих антенних систем для підвищення ефективності радіомовлення під час проведення ПсО в сучасних умовах російсько-української війни.

На основі аналізу наявних конструкцій антен FM-діапазону та з урахуванням експлуатаційних обмежень підрозділів ПсО розроблено конструкцію спрямованої антени у вигляді системи з двох двохелементних дипольних антен, фазовано об'єднаних на спільній траверсі. Запропоноване рішення забезпечує оптимальне співвідношення між коефіцієнтом підсилення, шириною діаграми спрямованості, мобільністю та механічною надійністю конструкції.

Результати експериментальних вимірювань підтвердили відповідність основних електричних параметрів антени розрахунковим і даним моделювання: коефіцієнт стоячої хвилі не перевищує 1,4:1 у робочому діапазоні частот, а реактивна складова вхідного опору є близькою до нуля, що свідчить про резонансний режим роботи та ефективне передавання потужності.

Експлуатаційні випробування, проведені в бойових умовах у підрозділі ПсО, продемонстрували високу практичну ефективність розробленої антенної системи, що підтверджує доцільність її застосування для таргетованого впливу на особовий склад противника.

Отже, розроблена спрямована антена може бути рекомендована для впровадження до складу мобільних комплексів FM-радіомовлення типу RIAB з метою збільшення дальності впевненого приймання та підвищення ефективності таргетованого психологічного впливу на особовий склад противника.

У подальшому запропоновану конструкцію антени можливо адаптувати до використання з більшою потужністю передавача.

### **СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ**

1. Збірник узагальнення бойового досвіду підрозділів ССО під час Курської операції (3 серпня – 6 вересня 2024 року) / Командування ССО. 2024. 182 с.
2. СпТКП 7-164(18).56 Інструкція застосування технічних засобів озброєння груп спеціальних дій / Командування ССО. 2025. 33 с.
3. Vitex Antenna-Fider Equipment. URL: <https://www.vitex.kiev.ua/ukr/company> (last accessed: 27.01.2026).
4. ANTENNA-MARKET. URL: [https://antenna-arket.com/ua/about\\_us](https://antenna-arket.com/ua/about_us) (last accessed: 17.01.2026).
5. Navis-Ukraine Antennas. URL: <https://nvs-ts.com.ua/en/products/antennas.html> (last accessed: 27.01.2026).
6. EuroCaster AKY/3M FM Wide Band Yagi Antenna. URL: <https://eurocaster.eu/shop/294-fm-antennas-directional/10439-eurocaster-aky3m-fm-wide-band-yagi-antenna-stainless-steel-2kw/> (last accessed: 07.02.2026).
7. Глухов В. В., Литвиненко О. Є. Антени та поширення радіохвиль : навч. посіб. Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2018. 256 с.
8. Козловський В. І., Сидоренко В. М. Радіотехнічні системи та антени : підручник. Харків : ХНУРЕ, 2016. 384 с.
9. Підгорний А. М., Шевченко О. В. Проектування антен УКХ-діапазону для систем радіомовлення // Вісник Нац. техніч. ун-ту України «КПІ». Серія : Радіотехніка. 2019. № 3. С. 45–52.
10. Бондаренко Ю. В. Формування діаграм спрямованості антенних решіток у VHF-діапазоні // 36. наук. праць Військ. ін-ту телекомунікацій та інформатизації. Київ, 2020. № 2. С. 61–68.
11. Кравченко С. О., Мельник І. П. Аналіз параметрів узгодження передавальних антен FM-діапазону // Наукові записки Українського наук.-дослід. ін-ту зв'язку. 2021. № 1. С. 33–40.
12. Шевченко В. П. Антенно-фідерні пристрої радіостанцій : навч. посіб. Львів : ЛНУ «Львівська політехніка», 2015. 292 с.
13. Hansen R. C. Phased Array Antennas. Hoboken : Wiley, 2009. 560 p.
14. Milligan T. A. Modern Antenna Design. 2nd ed. Hoboken : Wiley-IEEE Press, 2005. 512 p.

*Стаття надійшла до редакції 16.02.2026.*

*Прийнято до друку 10.03.2026.*

*Дата публікації 30.06.2026.*

## REFERENCES

1. Zbirnyk uzahalnennia boiovoho dosvidu pidrozdiliv SSO pid chas Kurskoi operatsii [Collection of Generalizations of Combat Experience of Special Operations Forces Units During the Kursk Operation] (03.08.2026 – 06.09.2024). [in Ukrainian].
2. SpTKP 7-164(18).56. Instruksiiia zastosuvannia tekhnichnykh zasobiv ozbroiennia hrup spetsialnykh dii [Instructions for the Use of Technical Means of Armament of Special Operations Groups]. (2025). [in Ukrainian].
3. Vitex Antenna-Fider Equipment. (n. d.). Retrived from <https://www.vitex.kiev.ua/ukr/company>
4. ANTENNA-MARKET. (n. d.). Retrived from [https://antenna-arket.com/ua/about\\_us](https://antenna-arket.com/ua/about_us)
5. Navis-Ukraine Antennas. (n. d.). Retrived from <https://nvs-ts.com.ua/en/products/antennas.html>
6. EuroCaster AKY/3M FM Wide Band Yagi Antenna. (n. d.). Retrived from <https://eurocaster.eu/shop/294-fm-antennas-directional/10439-eurocaster-aky3m-fm-wide-band-yagi-antenna-stainless-steel-2kw/>
7. Hlukhov, V. V., & Lytvynenko, O. Ye. (2018). *Anteny ta poshyrennia radiokhvyl: navch. posib [Antennas and Propagation of Radio Waves: textbook]*. Kyiv [in Ukrainian].
8. Kozlovskiy, V. I., & Sydorenko, V. M. (2016). *Radiotekhnichni systemy ta anteny: pidruchnyk [Radio Engineering Systems and Antennas: textbook]*. Kharkiv [in Ukrainian].
9. Pidhornyi, A. M., & Shevchenko, O. V. (2019). Proiektuvannia anten UKKh-diapazonu dlia system radiomovlennia [Design of VHF Antennas for Radio Broadcasting Systems]. *Visnyk Nats. tekhnich. un-tu Ukrainy «KPI». Seriya: Radiotekhnika. [Bulletin of the National Technical University of Ukraine "KPI". Series: Radio Engineering]*, 3, 45–52 [in Ukrainian].
10. Bondarenko, Yu. V. (2020). Formuvannia diahram spriamovanosti antenykh reshitok u VHF-diapazoni [Formation of directivity diagrams of antenna arrays in the VHF range]. *Zb. nauk. prats Viisk. in-tu telekomunikatsii ta informatyzatsii [Collection of Scientific Works of the Military. Institute of Telecommunications and Informatization]*, 2, 61–68. Kyiv [in Ukrainian].
11. Kravchenko, S. O., & Melnyk, I. P. (2021). Analiz parametriv uzghodzhennia peredavalnykh anten FM-diapazonu [Analysis of the Parameters of Matching Transmitting Antennas of the FM Range]. *Naukovi zapysky Ukrainskoho nauk.-doslid. in-tu zviazku [Scientific Notes of the Ukrainian Scientific Research Institute of Communications]*, 1, 33–40 [in Ukrainian].
12. Shevchenko, V. P. (2015). *Antenno-fiderni prystroi radiostantsii: navch. posib. [Antenna-Feeder Devices of Radio Stations: a teaching manual]*. Lviv [in Ukrainian].
13. Hansen, R. C. (2009). *Phased Array Antennas*. Hoboken: Wiley-Press. <https://doi.org/10.1002/9780470529188>
14. Milligan, T. A. (2005). *Modern Antenna Design*. 2<sup>nd</sup> ed. Hoboken: Wiley-Press. <https://doi.org/10.1002/0471720615>

**V. S. Ahtyrceva, O. V. Frangy, V. P. Fryz**

**MODERNIZATION OF THE RIAB FM TRANSMITTER BY DEVELOPING A DIRECTIONAL TRANSMISSION ANTENNA**

*The article discusses the issue of improving the effectiveness of psychological operations in the current Russian-Ukrainian war by modernizing the tactical FM transmitters of the RIAB type through the use of a directional transmission antenna system. It is shown that the use of*

*a standard antenna with a circular directivity pattern limits the capabilities of targeted radio broadcasting and leads to an irrational distribution of radiation energy, which is a critical factor in conducting psychological operations.*

*Based on an analysis of current scientific publications and existing technical solutions, the feasibility of modernizing RIAB by using a directional FM band antenna with a directivity pattern width of about 30–40° is justified. A directional antenna design is proposed in the form of a system of two two-element dipole antennas, phased together on a common crossbar. An analytical calculation of the main geometric and electrical parameters of the antenna for an average frequency of 100 MHz was performed, and computer modeling was carried out in the MMANA-GAL environment, taking into account the influence of structural elements and the metal mast.*

*The results of experimental measurements using the RigExpert antenna and feeder line analyzer are presented, which confirmed the resonant mode of operation of the antenna, a high level of matching with the feeder, and a practically zero reactive component of the input impedance. The results of tests in combat conditions are described, which confirm stable radio reception at a distance of up to 35–40 km with a transmitter power of 600 W.*

*The results confirm the feasibility of using the developed directional antenna system to upgrade RIAB FM transmitters in order to increase the range of reliable reception and improve the effectiveness of targeted psychological influence.*

**Keywords:** *psychological operation; FM radio broadcasting; RIAB tactical transmitter; directional transmitting antenna; VHF band; antenna parameters; beamwidth; characteristic impedance; standing wave ratio; gain; antenna-feeder path.*