

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рудакова Вячеслава Андреевича «Широкополосные антенные решетки и диплексеры для базовых станций мобильной связи», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика

Развитие сетей мобильной связи пятого и шестого поколений повышает требования к антеннам и диплексерам базовых станций. Нужны широкая полоса, работа на двух поляризациях, стабильная ширина диаграммы направленности, малые потери и высокая развязка каналов. Поэтому тема работы актуальна.

Основным результатом считаю два метода стабилизации ширины диаграммы направленности двухполяризационных решеток для сектора  $60^\circ$ . В первом раскрыт разбит на три подрешетки с соотношением рядов  $3/2$ , что дает ширину луча  $36^\circ \pm 2,3^\circ$  в диапазоне от 1710 до 2170 МГц. Во втором используется несимметричный трехканальный частотно-зависимый делитель мощности, что позволило расширить диапазон до 2690 МГц. Автор также разработал двухдиапазонную решетку для сектора  $120^\circ$  и диплексеры двух типов, в том числе на полосковых линиях со спиральными шлейфами для близко расположенных полос. Все устройства исследованы экспериментально, результаты использованы в разработках компании Guangzhou Sigtenna Technology Co. Ltd. (КНР).

Результаты подтверждены измерениями. Решетка диапазона от 1710 до 2170 МГц имеет коэффициент усиления более 20 дБ, поляризационную развязку не хуже минус 30 дБ и уровень интермодуляционных искажений около минус 107 дБм. У решетки диапазона от 1710 до 2690 МГц изменение ширины луча в рабочей полосе не превышает  $6,8^\circ$ . Диплексер диапазона от 2,3 до 2,4 и от 2,49 до 2,69 ГГц при размерах  $20 \times 87 \times 109$  мм обеспечивает вносимые потери около 0,15 дБ и изоляцию каналов 30 дБ. Расчетные и экспериментальные характеристики хорошо согласуются, что говорит о достоверности результатов.

Результаты доложены на конференциях КрыМиКо и RSEMW.

По автореферату есть замечания.

1. По какому критерию выбрано оптимальное соотношение рядов подрешеток  $3/2$  и как меняется ширина диаграммы направленности при других соотношениях?

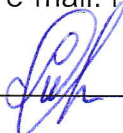
2. Насколько характеристики диплексеров на полосковых линиях, не имеющих настроечных элементов, чувствительны к допускам изготовления спиральных шлейфов и к разбросу проницаемости вспененного диэлектрика?

3. Относительная полоса решетки диапазона от 1710 до 2170 МГц указана как 23,6 % в научной новизне, до 24 % в положении 1 и до 25 % в заключении. Рис. 1 помещен на с. 10, хотя первая ссылка на него дана на с. 8. По ГОСТ Р 7.0.11-2011 (п. 5.3.9) его следовало разместить на с. 9.

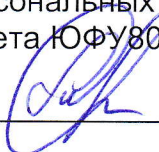
Замечания не влияют на положительную оценку работы. По теме диссертации опубликована 21 работа, из них 4 статьи в журналах из перечня ВАК, получено 9 международных патентов (КНР).

Считаю, что диссертация соответствует критериям п. 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор Рудаков Вячеслав Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика.

Мазинов Алим Сеит-Аметович, доктор физико-математических наук (1.3.4. Радиофизика; 1.3.11. Физика полупроводников), профессор, заведующий кафедрой радиофизики и электроники Физико-технического института ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского». 295007, Республика Крым, г. Симферополь, проспект академика Вернадского, 4. Тел.: +7 978 768-49-87, e-mail: mazinovas@cfuv.ru

 А.С. Мазинов Дата «24» 09 2026 г.

Я, Мазинов Алим Сеит-Аметович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета ЮФУ801.01.19, и их дальнейшую обработку.

 А.С. Мазинов

Подпись А.С. Мазинова заверяю

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/ Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 г.

М.П.

