

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ЛЕ Нху Тхай «СВЕРХДИАПАЗОННЫЕ ФАЗИРОВАННЫЕ АНТЕННЫЕ РЕШЕТКИ», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

Диссертационное исследование ЛЕ Нху Тхай направлено на развитие сверхширокополосных (СШП) и многдиапазонных радиоэлектронных систем, для которых важной задачей является разработка сканирующих антенных решеток. Несмотря на то, что в настоящее время такие системы активно разрабатываются, в случае, когда полоса перекрытия больше 10:1 существует ряд нерешенных задач, связанных с обеспечением низких уровней бокового излучения и согласования. Исходя из вышесказанного диссертация ЛЕ Нху Тхай является **актуальной**.

**Достоверность полученных результатов** подтверждается корректностью постановки задач, допущений, математических преобразований и моделей, сходимостью полученных результатов в частных случаях с известными. Кроме того, достоверность подтверждается проведенными в работе экспериментальными исследованиями характеристик согласования и излучения в безэховой камере в дальней зоне.

Основные результаты диссертации опубликованы в 8 научных работах, из них 6 - в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (включая 4 статьи в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus).

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

- созданы электродинамические модели сверхдиапазонных плоских одно- и двуполяризационных ФАР с системой питания;

- исследованы характеристики рассеяния одно-поляризационных и двух-поляризационных плоских сверхдиапазонных ФАР. Показано, что максимум ЭПР меньше максимума ЭПР волноводной решетки на 10-30 дБ в полосе частот более 10:1.

**Практическая ценность** диссертации состоит в том, что в работе предложены методы и модели, как отдельных элементов, так и ФАР в целом, которые могут быть использованы при разработке перспективных радиосистем.

В качестве замечаний можно привести следующие:

1. В автореферате указано, что при исследовании решетки 2 использовались модели, бесконечные в плоскости. Показано, что при отклонении луча на  $45^\circ$  в  $E$ -плоскости полоса согласования сужается до 15:1. Однако, в автореферате не указаны конкретные значения нижней и верхней частот.

2. При исследовании рассеянии плоской линейно поляризованной электромагнитной волны, падающей на антенные решетки, получены зависимости моностатической ЭПР для нормального падения. Однако они приводятся в диапазоне до 8 ГГц. Интересно было бы исследовать ЭПР и вне рабочего диапазона антенных решеток.

В целом указанные недостатки **не снижают значимость полученных в работе результатов** и носят частный или уточняющий характер. Считаю, что диссертация ЛЕ Нху Тхай «СВЕРХДИАПАЗОННЫЕ ФАЗИРОВАННЫЕ АНТЕННЫЕ РЕШЕТКИ» **полностью соответствует требованиям**, установленным положением о порядке присуждения ученых степеней ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор диссертационной работы, ЛЕ Нху Тхай, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры электроники физического  
факультета федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Воронежский  
государственный университет», доцент.  
394018, Россия, г. Воронеж, Университетская  
пл., д.1  
тел. (473) 290-02-94  
e-mail: [uskov@phys.vsu.ru](mailto:uskov@phys.vsu.ru)

Усков Григорий Константинович

Кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры электроники физического  
факультета федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Воронежский  
государственный университет».  
394018, Россия, г. Воронеж, Университетская  
пл., д.1  
тел. (473) 220-83-96  
e-mail: [stepkin@phys.vsu.ru](mailto:stepkin@phys.vsu.ru)

Степкин Владислав Андреевич



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Подпись	<i>Степкин В.А.</i>
Должность	<i>доцент</i>
Дата	<i>14.09.2020</i>
подпись, расшифровка подписи	