

Отзыв

официального оппонента **Дмитренко Анатолия Григорьевича** на диссертационную работу **Литинской Елены Алексеевны** «Низкопрофильные антенные решётки с механоэлектрическим типом сканирования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

Актуальность темы.

Доступ к информационным услугам посредством спутниковой связи необходим не только на стационарных, но и на мобильных объектах. Существующие антенные системы с электронным типом сканирования для использования в составе подвижных спутниковых терминалов обладают рядом недостатков. Главные из которых – ограниченный сектор углов сканирования (что не позволяет им функционировать на территориях с большой географической широтой), большое количество управляющих элементов, высокая цена. Терминалы на базе антенных систем с механическим типом сканирования обладают большими габаритами, а именно профилем, что ограничивает их использование в движении, особенно в областях РФ с большими географическими широтами, где помимо широкого диапазона углов сканирования антенная система должна обладать высоким коэффициентом усиления. Использование механоэлектрического типа управления лучом в антеннах мобильных спутниковых терминалов позволяет совместить преимущества двух вышеуказанных методов сканирования и получить антенную систему с относительно небольшим профилем и с более широким диапазоном углов сканирования. Поэтому научная задача, решаемая в диссертации Литинской Е. А., является актуальной.

Анализ содержания работы. В состав диссертации входят введение, 4 главы, заключение, список литературы из 100 наименований, а также

приложение на 2 страницах. Объем диссертации с приложением 164 с., включая 155 рисунков и 7 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, представлена научная новизна, обозначены цели и задачи диссертационного исследования, отмечена практическая значимость работы, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведен обзор существующих низкопрофильных антенных систем с различными типами сканирования, используемых для организации спутниковой связи в движении. Проведен анализ их конструкций и характеристик, обсуждены их основные недостатки и эксплуатационные ограничения.

Во второй главе получены выражения, определяющие основные геометрические параметры АР с механоэлектрическим типом сканирования. Исследовано влияние геометрических параметров АР с механоэлектрическим типом сканирования на характеристики направленности решётки.

Третья глава посвящена разработке электродинамических моделей АР с механоэлектрическим сканированием и их составляющих. Исследованы способы сохранения характеристик направленности АР с механоэлектрическим сканированием в широком секторе углов при различных конфигурациях АР и различных типах излучателей. Проведено исследование АР на основе резонаторов Фабри–Перо с использованием радиопоглощающего материала на задней поверхности одной из подрешёток для улучшения коэффициента усиления (КУ) решётки в области углов сканирования свыше 70° .

Четвертая глава посвящена экспериментальному исследованию макетов АР с механоэлектрическим сканированием. Верификация проведена сравнением аналитических расчетов, результатов численного моделирования, а также результатов измерения параметров изготовленных образцов антенн. Отмечены преимущества и недостатки разработанных антенных решёток.

В заключении диссертации приведены результаты, полученные автором в ходе выполнения научных исследований, предложены рекомендации по использованию результатов работы и определены направления дальнейших исследований.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Получены аналитические выражения для оценки достижимых характеристик направленности АР с механоэлектрическим типом сканирования и влияния геометрических параметров на характеристики направленности решётки;
2. Предложена микрополосковая АР с механоэлектрическим сканированием с высотой равной 22,5 мм и с сектором сканирования 0° – 60° ;
3. Предложена АР на основе резонаторов Фабри–Перо с механоэлектрическим сканированием, обладающая высоким коэффициентом использования поверхности в секторе углов сканирования 0° – 90° ;

Практическая значимость работы состоит в том, что:

1. Изготовлена и исследована микрополосковая АР с механоэлектрическим сканированием с сектором сканирования в угломестной плоскости 0° – 60° ;
2. Изготовлена и исследована АР на основе резонаторов Фабри–Перо с механоэлектрическим сканированием с сектором сканирования в угломестной плоскости 0° – 90° для организации спутниковой связи в движении;
3. Использование радиопоглощающего материала на задней поверхности затеняющей подрешётки АР на основе резонаторов Фабри–Перо увеличивает КУ решётки в секторе углов сканирования 70° – 90° .

Результаты диссертационной работы использованы при выполнении четырех НИР И НИОКР в АО «НПП «Радиосвязь» (г. Красноярск) и ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Соответствующие акты внедрения приложены к диссертационной работе.

Достоверность полученных результатов обеспечена использованием современных средств измерений и САПР. При получении результатов использовано сертифицированное оборудование ФГАОУ ВО «Сибирский Федеральный Университет». Согласованность результатов аналитических

расчетов, компьютерного моделирования и экспериментальных исследований также подкрепляет достоверность результатов исследования.

Основные результаты работы опубликованы в 19 научных работах, в том числе в 3 статьях в журналах, входящих в перечень ВАК. Получены 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Представленные на защиту результаты диссертационного исследования обсуждались на 14 международных и всероссийских конференциях.

Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Автореферат диссертации правильно отражает её основные положения и результаты.

Замечания по диссертационной работе

1. В работе предложены, а также исследованы теоретически и экспериментально два типа антенных решёток: микрополосковая и «на основе резонаторов Фабри-Перо». Однако в диссертации чётко не выделено, каковы конструктивные отличия этих предложенных решёток от известных.
2. В разделе «практическая значимость» (п.1) утверждается, что «предложен метод оценки достижимых характеристик направленности антенной решётки с механоэлектрическим типом сканирования и влияния геометрических параметров на характеристики направленности решётки». Я не увидел по этой части никакого нового метода. Просто получены, как это обычно делается, аналитические выражения для оценки характеристик направленности АР и влияния геометрических параметров решётки на эти характеристики.
3. При чтении работы складывается впечатление, что выражения «при различных углах отклонения луча» и «при различных углах поворота подрешёток» используются как синонимы, хотя на самом деле это не так. Угол отклонения луча, строго говоря, не совпадает с углом поворота подрешёток.
4. На рис. 113 соискатель забыл нарисовать поглотитель на двух затеняющих подрешётках.
5. Обращает на себя внимание нетипичная для диссертаций сквозная нумерация рисунков и формул. Обычно используется нумерация по главам, например, рис. 2.2, где первая цифра – номер главы, а вторая – номер рисунка в этой главе.

Заключение

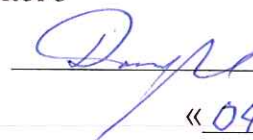
Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. В целом, диссертационная работа Литинской Е. А. «Низкопрофильные антенные решётки с механоэлектрическим типом сканирования» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи разработки и проектирования антенных решёток с механоэлектрическим типом сканирования, имеющей существенное значение для организации сетей спутниковой связи. Диссертационная работа соответствует требованиям пункта 9 «Положения» о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года, №842, а её автор, Литинская Елена Алексеевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Официальный оппонент,

доктор физ.-мат. наук, профессор,

профессор Национального исследовательского

Томского государственного университета



А. Г. Дмитренко

«04» мая 2022 г.

ФГАОУ ВО «НИ ТГУ»

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.

Тел. +7 (382-2) 529-485, e-mail: dmitr.tsu.202@mail.ru



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
ПРАВЛЕНИЯ



И. В. Андриенко