

**В.А. КОТЕЛЬНИКОВ**

**СОБРАНИЕ ТРУДОВ**

к 100-летию со дня рождения

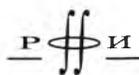
ТОМ 2

**КОСМИЧЕСКАЯ РАДИОФИЗИКА  
И РАДИОАСТРОНОМИЯ**



МОСКВА  
ФИЗМАТЛИТ®  
2009

УДК 52.1  
ББК 22.63  
К 73



Издание осуществлено при поддержке  
Российского фонда фундаментальных  
исследований по проекту 08-02-200035

Котельников В. А. **Собрание трудов.** В 3 т. Т. 2. **Космическая радиофизика и радиоастрономия.** — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 396 с. — ISBN 978-5-9221-1119-5.

Во второй том собрания трудов выдающегося российского ученого, академика В. А. Котельникова (1908–2005), подготовленного к 100-летию ученого, вошли его работы, которыми было положено начало новым научным направлениям в исследовании космоса — космической радиофизике и планетной радиолокации. Результаты этих исследований являются исключительно важными в изучении Солнечной системы и определили дальнейшее развитие всех космических программ.

Кроме того, в Приложение к этому тому включена последняя незаконченная работа В. А. Котельникова «Модельная нерелятивистская квантовая механика», черновики которой были опубликованы в 2008 году, уже после ухода Владимира Александровича из жизни. Публикуется также мнение специалиста об этой работе.

Для ученых, специалистов, студентов, а также для всех, кого интересует история развития и достижения отечественной науки в области исследования космоса и радиоастрономии.

### **Комиссия по изданию трудов В. А. Котельникова**

*Ю. В. Гуляев* (председатель комиссии)

*Н. Н. Удалов* (зам. председателя комиссии)

*Н. А. Арманд* (главный редактор)

*С. М. Володарская*

*Е. С. Зайко*

*Н. С. Кардашов*

*Н. В. Котельникова*

*С. А. Никитов*

*К. А. Победоносцев*

*С. М. Смольский*

*В. А. Черепенин*

*И. И. Чусов*

**Составитель** — Н. В. Котельникова

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	7
<b>Использование эффекта Доплера для определения параметров орбиты искусственных спутников Земли</b> (В. А. Котельников, В. М. Дубровин, В. А. Морозов, О. Н. Ржига, А. М. Шаховской) . . . . .	9
<b>Прием и исследование особенностей радиосигналов советских космических ракет</b> (В. А. Котельников, В. М. Дубровин, О. Н. Ржига, А. М. Шаховской) . . . . .	22
<b>Radar Contact with Venus</b> (V. A. Kotelnikov) . . . . .	33
<b>Радиолокационное наблюдение Венеры</b> (Академик В. А. Котельников, В. М. Дубровин, М. Д. Кислик, Е. Б. Коренберг, В. П. Минашин, В. А. Морозов, Н. И. Никитский, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. М. Шаховской) . . . . .	39
<b>Результаты радиолокации Венеры в 1961 г.</b> (В. А. Котельников, В. М. Дубровин, В. А. Морозов, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, З. Г. Трунова, А. М. Шаховской) . . . . .	45
<b>Радиолокационная установка, использовавшаяся при радиолокации Венеры в 1961 г.</b> (В. А. Котельников, Л. В. Апраксин, В. О. Войтов, М. Г. Голубцов, В. М. Дубровин, Н. М. Зайцев, Е. Б. Коренберг, В. П. Минашин, В. А. Морозов, Н. И. Никитский, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. М. Шаховской) . . . . .	62
<b>Радиолокация планеты Меркурий</b> (В. А. Котельников, Г. Я. Гуськов, В. М. Дубровин, Б. А. Дубинский, М. Д. Кислик, Е. Б. Коренберг, В. П. Минашин, В. А. Морозов, Н. И. Никитский, Г. М. Петров, Г. А. Подопригора, О. Н. Ржига, А. В. Францессон, А. М. Шаховской) . . . . .	75
<b>Радиолокационные наблюдения Венеры в Советском Союзе в 1962 г.</b> (В. А. Котельников, В. М. Дубровин, Б. А. Дубинский, М. Д. Кислик, Б. И. Кузнецов, И. В. Лишин, В. А. Морозов, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, Г. А. Сыцко, А. М. Шаховской) . . . . .	80
<b>Радиолокация планеты Марс в Советском Союзе</b> (В. А. Котельников, В. М. Дубровин, Б. А. Дубинский, М. Д. Кислик, Б. И. Кузнецов, Г. М. Петров, А. П. Работягов, О. Н. Ржига, А. М. Шаховской) . . . . .	87

<b>Уточнение астрономической единицы по результатам радиолокации планеты Венера в 1961 г.</b> (В. А. Котельников, Б. А. Дубинский, М. Д. Кислик, Д. М. Цветков) . . . . .	92
<b>Радиолокация планет</b> (В. А. Котельников) . . . . .	99
<b>Радиолокация планеты Юпитер</b> (В. А. Котельников, Л. В. Апраксин, В. М. Дубровин, М. Д. Кислик, Б. И. Кузнецов, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. В. Францессон, А. М. Шаховской) . . . . .	106
<b>Успехи планетной радиолокации</b> (В. А. Котельников, В. М. Дубровин, Б. И. Кузнецов, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. М. Шаховской) . . . . .	109
<b>Радиолокационные наблюдения Венеры в Советском Союзе в 1964 г.</b> (В. А. Котельников, Ю. Н. Александров, Л. В. Апраксин, В. М. Дубровин, М. Д. Кислик, Б. И. Кузнецов, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. В. Францессон, А. М. Шаховской) . . . . .	128
<b>Étude des planètes a l'aide du Radar</b> (Professeur V. Kotelnikov, V. Doubrovine, B. Kouznetsov, G. Petrov, O. Rjiga, A. Chakhovski) . . . . .	133
<b>Результаты измерений времени запаздывания и доплеровской поправки, полученные в радиолокационных наблюдениях Венеры в 1962, 1964, 1969, 1970 и 1972 гг.</b> (В. А. Котельников, Э. Л. Аким, Ю. Н. Александров, В. Т. Гераскин, В. К. Головкин, В. М. Дубровин, А. Л. Зайцев, В. И. Каевицер, Б. И. Кузнецов, Ю. К. Наумкин, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. В. Францессон, А. Ф. Хасянов, А. М. Шаховской) . . . . .	154
<b>Измерения времени запаздывания и доплеровской поправки в радиолокационных наблюдениях Венеры в 1975 г.</b> (В. А. Котельников, Э. Л. Аким, Ю. Н. Александров, В. К. Головкин, В. М. Дубровин, А. Л. Зайцев, В. И. Каевицер, А. А. Крымов, Б. И. Кузнецов, Ю. К. Наумкин, Г. М. Петров, В. М. Подольнюк, О. Н. Ржига, А. Ф. Хасянов, А. М. Шаховской) . . . . .	176
<b>Определение орбит Земли и Венеры, астрономической единицы и радиуса Венеры на основе радиолокационных наблюдений Венеры в 1962–1977 гг.</b> (М. Д. Кислик, Ю. Ф. Колюка, академик В. А. Котельников, Г. М. Петров, В. Ф. Тихонов) . . . . .	189
<b>Определение орбит Марса и Земли на основе радиолокационных наблюдений Марса в 1964–1971 гг.</b> (М. Д. Кислик, Ю. Ф. Колюка, академик В. А. Котельников, Г. М. Петров, В. Ф. Тихонов) . . . . .	195
<b>Результаты астрометрических измерений при радиолокации Венеры в 1977 г.</b> (В. А. Котельников, Ю. Н. Александров, В. К. Головкин, В. М. Дубровин, А. Л. Зайцев, В. И. Каевицер, А. А. Крымов, Ю. К. Наумкин, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. Ф. Хасянов, А. М. Шаховской) . . . . .	199
<b>Определение орбит Венеры, Земли, Марса на основе радиолокационных наблюдений Венеры и Марса в 1962–1978 гг.</b> (М. Д. Кислик, Ю. Ф. Колюка, В. А. Котельников, Г. М. Петров, В. Ф. Тихонов) . . . . .	209

<b>Единая релятивистская теория движения внутренних планет Солнечной системы</b> (М. Д. Кислик, Ю. Ф. Колюка, академик В. А. Котельников, Г. М. Петров, В. Ф. Тихонов) . . . . .	213
<b>Радиолокационные наблюдения Венеры и их использование для полетов межпланетных станций. Результаты наблюдений 1978 г.</b> (В. А. Котельников, Ю. Н. Александров, В. К. Головкин, В. М. Дубровин, А. Л. Зайцев, В. И. Каевецер, М. Д. Кислик, Ю. Ф. Колюка, А. А. Крымов, Ю. К. Наумкин, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. Т. Тагаевский, В. Ф. Тихонов, А. Ф. Хасянов, А. М. Шаховской) . . . . .	218
<b>Радиолокационные наблюдения Марса, Венеры и Меркурия на волне 39 см в 1980 г.</b> (Ю. Н. Александров, А. С. Вышлов, В. М. Дубровин, А. Л. Зайцев, С. П. Игнатов, В. И. Каевецер, академик В. А. Котельников, А. А. Крымов, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. Т. Тагаевский, А. Ф. Хасянов, А. М. Шаховской) . . . . .	231
<b>Результаты радиолокационных наблюдений Венеры на волне 39 см в 1980 г.</b> (В. А. Котельников, Ю. Н. Александров, Р. А. Андреев, А. С. Вышлов, В. М. Дубровин, В. А. Гришмановский, А. Л. Зайцев, В. И. Каевецер, А. А. Крымов, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. Ф. Хасянов, А. М. Шаховской) . . . . .	237
<b>Развитие радиолокационных исследований планет в Советском Союзе</b> (В. А. Котельников, О. Н. Ржига, Ю. Н. Александров, В. М. Дубровин, В. А. Морозов, Г. М. Петров, А. М. Шаховской, А. В. Францесон) . . . . .	246
<b>Радиолокационная астрономия</b> (В. А. Котельников, Г. М. Петров) . . . . .	278
<b>Радиолокационная астрономия</b> (В. А. Котельников) . . . . .	312
<b>Связь с внеземными цивилизациями в радиодиапазоне</b> (В. А. Котельников) . . . . .	325
<b>Радиосвязь с внеземными цивилизациями</b> (В. А. Котельников) . . . . .	331
<b>Приложение</b>	
<b>Размышления В. А. Котельникова о нерелятивистской квантовой механике</b> (Н. В. Котельникова) . . . . .	335
<b>Модельная нерелятивистская квантовая механика</b> (В. А. Котельников) . . . . .	338
<b>Введение</b> . . . . .	338
<b>ГЛАВА 1. Построение модели</b> . . . . .	338
1.1. Основные положения нерелятивистской квантовой механики . . . . .	338
1.2. Скорость частицы в нерелятивистской модельной квантовой механике . . . . .	340
1.3. Силы в нерелятивистской модельной квантовой механике . . . . .	342
1.4. Модель малой частицы в нерелятивистской модельной квантовой механике . . . . .	343

ГЛАВА 2. Квазиполе . . . . .	344
ГЛАВА 3. Частица в свободном пространстве . . . . .	348
ГЛАВА 4. Прохождение сквозь отверстия. Интерференция . . . . .	356
ГЛАВА 5. Стационарные состояния . . . . .	360
ГЛАВА 6. Нестационарные процессы . . . . .	374
<b>Приложение 1</b> . . . . .	383
<b>Приложение 2</b> . . . . .	384
<b>Приложение 3</b> . . . . .	385
<b>Приложение 4</b> . . . . .	390
<b>О работе В. А. Котельникова «Нерелятивистская модельная квантовая механика» (А. А. Гриб)</b> . . . . .	392