

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ОТДЕЛЕНИЕ МЕХАНИКИ И ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

А. А. ШТЕРНФЕЛЬД

# ВВЕДЕНИЕ В КОСМОНАВТИКУ

Второе издание



---

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
МОСКВА 1974

А. А. Штернфельд. Введение в космонавтику. Изд. 2-е. М., «Наука», 1974 г., 240 стр.

Первое издание книги появилось в 1937 году. Она давно стала библиографической редкостью.

Монография представляет собой оригинальную работу, в которой рассматриваются основные теоретические и технические вопросы космонавтики. Второе издание автор снабдил комментариями и примечаниями.

Издание рассчитано на специалистов в области ракетно-космической техники, а также на историков космонавтики.

Ответственный редактор  
Т. М. ЭНЕЕВ

# Оглавление

Вступительное слово академика В. П. Глушко . . . . .	3
Предисловие к первому изданию . . . . .	9
Предисловие ко второму изданию . . . . .	10
Обозначения . . . . .	13

## Часть первая

### Предварительные сведения

Значение космонавтики . . . . .	17
---------------------------------	----

### Глава I

Солнечная система . . . . .	19
1. Тяготение . . . . .	19
2. Законы Кеплера . . . . .	20
3. Солнце и планеты . . . . .	21
4. Спутники . . . . .	30
5. Астероиды . . . . .	30
6. Кометы . . . . .	30
7. Некоторые свойства мирового пространства . . . . .	31
Литература . . . . .	31

### Глава II

Земная атмосфера . . . . .	32
1. Значение атмосферы . . . . .	32
2. Методы исследования . . . . .	32
3. Тропосфера и стратосфера . . . . .	33
4. Температура атмосферы . . . . .	33
5. Давление и плотность атмосферы . . . . .	35
6. Состав атмосферы . . . . .	36
Литература . . . . .	37

### Глава III

Физиологические явления в космическом аппарате . . . . .	38
1. Перегрузка . . . . .	38
2. Отсутствие перегрузки . . . . .	42
3. Искусственная перегрузка . . . . .	44
Литература . . . . .	44

### Глава IV

Неосуществимые проекты космических сообщений . . . . .	46
1. Экран тяготения . . . . .	46
2. Пушки . . . . .	47
3. Праца и круговой туннель . . . . .	48
4. Давление солнечного света . . . . .	50
Литература . . . . .	51

## Часть вторая

### Ракеты

#### Глава V

История ракеты . . . . .	53
1. Развитие теории . . . . .	53
2. Развитие опытных работ . . . . .	57
Литература . . . . .	59

#### Глава VI

Общая теория ракеты . . . . .	60
1. Принцип ракеты . . . . .	60
2. Основные уравнения . . . . .	60
3. Мгновенный динамический к.п.д. . . . .	63
4. Полный динамический к.п.д. . . . .	66
5. Замечание о кинетической энергии ракеты . . . . .	66
6. Составные ракеты . . . . .	67

#### Глава VII

Физико-химические процессы . . . . .	75
1. Топливо . . . . .	75
2. Скорость истечения продуктов сгорания . . . . .	78
3. Способы увеличения скорости истечения . . . . .	78
4. Истечение газа из сопла Лавалья . . . . .	79
5. Влияние диссоциации . . . . .	82
6. Внутреннее и наружное смещение продуктов сгорания с воздухом . . . . .	83

#### Глава VIII

Применение ракет . . . . .	86
1. Пороховые ракеты . . . . .	86
2. Области применения ракет . . . . .	86
3. Опытные исследования . . . . .	89
Литература . . . . .	90

#### Глава IX

Космическая ракета . . . . .	91
1. Двигатель . . . . .	91
2. Управление космической ракетой . . . . .	95
3. Измерительные и регулирующие приборы . . . . .	97
4. Жизнь внутри космического корабля . . . . .	98

**Часть третья****Пути космического корабля****Глава X**

<b>Космический полет . . . . .</b>	<b>106</b>
1. Эллиптические земные траектории . . . . .	107
2. Круговая скорость . . . . .	110
3. Параболическая скорость и скорость освобождения . . . . .	111
4. Искусственные спутники . . . . .	116
5. Наименьшая скорость взлета . . . . .	118
6. Полеты на Луну . . . . .	119
7. Полеты на планеты . . . . .	121
8. Возвращение через целое число лет . . . . .	123
9. Возвращение через дробное число лет . . . . .	127
10. Полеты к центральным светилам . . . . .	129

**Глава XI****Взлет и спуск**

<b>космического корабля . . . . .</b>	<b>135</b>
1. Наклонный взлет в пустоте в поле тяготения . . . . .	135
2. Вертикальный взлет в пустоте в поле тяготения . . . . .	137
3. Вертикальный взлет в атмосфере . . . . .	142
4. Взлет космического аппарата с земной поверхности . . . . .	147
5. Случай центрального туннеля . . . . .	149
6. Спуск . . . . .	149
7. Движение вытекших газов . . . . .	151
Литература . . . . .	152

**Глава XII****Первые шаги ракетного летания**

1. Стратосферная ракета с постоянной тягой . . . . .	153
--	-----

2. Вертикальный подъем ракеты в пустоте при постоянной тяге . . . . .	157
3. Парадоксы ракеты . . . . .	161
4. Составные ракеты . . . . .	166

**Глава XIII**

<b>Межпланетная сигнализация . . . . .</b>	<b>174</b>
1. Историческая справка . . . . .	175
2. Об одном из решений . . . . .	176
Литература . . . . .	183

**Глава XIV**

<b>Теория относительности в приложении к космонавтике . . . . .</b>	<b>184</b>
1. Возможность достижения звезд . . . . .	184
2. Влияние теории относительности на расчеты межпланетных полетов . . . . .	190
Литература . . . . .	191
<b>Заключения и выводы . . . . .</b>	<b>192</b>
<b>Замечания об опасностях космонавтики . . . . .</b>	<b>193</b>

**Приложение**

<b>I. Об обитаемости планет . . . . .</b>	<b>195</b>
1. Историческая справка . . . . .	195
2. Современное состояние вопроса . . . . .	198
Литература . . . . .	204
<b>II. Межпланетные путешествия в народных легендах и романах . . . . .</b>	<b>205</b>
1. Историческая справка . . . . .	205
2. Сущность рассказов о межпланетных путешествиях . . . . .	207
Литература . . . . .	209
<b>Резюме . . . . .</b>	<b>210</b>
<b>Список печатных работ</b>	
<b>А. А. Штернфельда . . . . .</b>	<b>211</b>
<b>Примечания . . . . .</b>	<b>217</b>

АРИ АБРАМОВИЧ ШТЕРНФЕЛЬД

ВВЕДЕНИЕ В КОСМОНАВИКУ

второе издание

Утверждено к печати

Отделением механики и процессов управления  
Академии наук СССР

Редактор М. И. Штери

Художник Э. Л. Эрман

Художественный редактор Н. Н. Власик

Технический редактор Э. Л. Кунина

Сдано в набор 26/IX 1973 г.

Подписано к печати 16/X 1974 г.

Формат 70×100<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 1.

Усл. печ. л. 19,51. Уч.-изд. л. 20,3.

Тираж 4200. Т-13262. Тип. зак. 578.

Цена 1р. 54к.

Издательство «Наука»,

103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., д. 21

2-я типография Издательства «Наука»,

121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10