

УДК 532.527

Интернет-магазин
MATHESIS
<http://shop.rcd.ru>

- физика
- математика
- биология
- нефтегазовые технологии

Бетяев С. К.

Пролегомены к метагидродинамике. — М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»; Институт компьютерных исследований, 2006. — 304 с.

Предпринята попытка создания метагидродинамики как фундаментальной науки.

Рассмотрены законы эволюции науки, аксиоматика, проблематика, свершившиеся и несвершившиеся научные революции. Выделены три парадигмы в гидродинамике, в качестве которых выбраны основные математические модели: Эйлера, Навье – Стокса, Рейнольдса. Проанализированы принципы построения физических и математических моделей, теория и классификация вихрей, основные понятия вычислительной гидродинамики, прогностика и диагностика. Обсуждается назначение эксперимента и проблематика, систематизированы *опыты в ванной*.

Систематизированы многочисленные задачи асимптотологии. В приложении приведена элементарная теория возмущений.

Книга предназначена для студентов, преподавателей вузов и для всех тех, кто интересуется гидродинамикой и асимптотологией.

ISBN 5-93972-425-6

© С. К. Бетяев, 2006

© НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2006

<http://rcd.ru>
<http://ics.org.ru>

Оглавление

Введение	7
ГЛАВА 1. Краткая история гидродинамики	11
1.1. Предыстория	11
1.2. От Ньютона	12
1.3. Через две революции к третьей	25
ГЛАВА 2. Опыт	29
2.1. Классификация	31
2.2. Мысленный эксперимент	37
2.3. Аэрогидродинамический эксперимент	39
2.4. Аэрогидродинамическое проектирование	40
ГЛАВА 3. Математическое моделирование	44
3.1. Основные принципы	44
3.2. Теория вихрей	51
3.3. Вычислительная гидродинамика	60
3.4. Парадоксы	66
3.4.1. Классификация	67
3.4.2. Антиномии первого рода	68
3.4.3. Антиномии второго рода	71
ГЛАВА 4. Асимптотология	74
4.1. Инспекционный анализ	74
4.2. Линеаризация	75
4.3. Редукция к меньшему числу независимых переменных	83
4.4. Сингулярности	94
4.5. Теория крыла	102
4.6. Расслоение ламинарных течений	112
4.7. Расслоение турбулентных течений	123
4.8. Более крутые примеры	128

Приложение А. Введение в метаисторию наук	132
А.1. Историческое время	133
А.2. Сущность истории наук	135
А.3. Как мы познаём мир	137
А.4. Критерии объективности	140
А.5. Диагностика и прогностика	144
А.6. Законы физики и законы истории: сходство и различие	148
Приложение В. История теоретической гидродинамики в России	152
В.1. Предыстория	152
В.2. Школа Жуковского	154
В.3. Школа Фридмана	158
В.4. Школа Колмогорова	159
В.5. Школа ЦАГИ	161
В.5.1. С. А. Христианович	163
В.5.2. Ф. И. Франкль	168
В.5.3. В. В. Струминский	173
В.5.4. А. А. Никольский	182
В.6. . . . и другие	193
Приложение С. Опыты в ванной	199
С.1. Вращающиеся тела	200
С.2. Вращающиеся потоки	203
С.3. Смерч у нас дома	205
С.4. Капли, струи и другие образования	210
С.5. Волны на воде	219
С.6. Взаимодействие волн на воде	226
С.7. Звуковые волны	228
С.8. Колебания тел в жидкости и в газе	229
С.9. Ячеистые структуры	232
С.10. Капиллярная жидкость	235
С.11. Необычные свойства обычных жидкостей	239
Приложение Д. Очерк о методах возмущений	244
D.1. Разложение функций в ряды	246
D.2. <i>O</i> -символика	249
D.3. Асимптотические разложения	251
D.4. Решение квадратного уравнения	255
D.5. Уравнения высших степеней	257

D.6. Трансцендентные уравнения	260
D.7. Метод сращивания асимптотических разложений	261
D.8. Метод многих масштабов	265
D.9. Метод деформированных координат	269
Литература	274
Именной указатель	293