

Г.Г. Гафаров

ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ
ДИНАМИКИ
В ГРУППОВЫХ ПЕРЕМЕННЫХ



Г.Г. Гафаров

ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ
ДИНАМИКИ

В ГРУППОВЫХ ПЕРЕМЕННЫХ



МОСКВА
ФИЗМАТЛИТ®
2022

УДК 51-71

ББК 22.2

Г 24

Гафаров Г.Г. **Обратные задачи динамики в групповых переменных.** — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 120 с. — ISBN 978-5-9221-1597-1.

В монографии развиваются идеи А. Пуанкаре об описании движения механических систем с неевклидовым пространством конфигураций посредством уравнений в так называемых групповых переменных, а также результаты работ Н.Г. Четаева, посвященные голономным системам. Направление в аналитической механике, получившее интенсивное развитие одновременно со ставшими классическими задачами естествознания, а именно обратные задачи динамики, здесь изучаются с позиций решения уравнений движения в групповых переменных.

Представление движения неконсервативных и неголономных систем в результате решения уравнений в форме Пуанкаре–Четаева дает возможность исследователям строить обобщенный лагранжиан и обобщенный гамильтониан при условии самосопряженности механической системы. Теория обратных задач динамики охватывает в монографии задачи построения функционала действия по свойствам движения, заданным в виде интегрального многообразия и группы симметрий системы.

Монография снабжена рядом примеров решения интересных и трудных задач и будет полезна специалистам в области аналитической механики и теории обратных задач динамики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Введение	13
Глава 1. Представление уравнений движения в форме Пуанкаре–Четаева	25
§ 1.1. Уравнения Пуанкаре–Четаева. Постановка задачи	25
§ 1.2. Системы групповых вариационных форм	27
§ 1.3. Условия самосопряженности уравнений движения в основной и кинематической формах	31
§ 1.4. Прямое представление уравнений движения в форме Пуанкаре–Четаева	35
§ 1.5. Построение обобщенного лагранжиана неконсервативных и неголономных механических систем	42
§ 1.6. Примеры	50
Глава 2. Представление уравнений движения в форме Четаева	61
§ 2.1. Уравнения Четаева. Постановка задачи	61
§ 2.2. Нормальная форма уравнений движения в групповых переменных	63
§ 2.3. Условия самосопряженности уравнений движения в нормальной форме	65
§ 2.4. Построение обобщенного гамильтониана	67
§ 2.5. Примеры	69
Глава 3. Построение уравнений движения и функционала действия по заданным свойствам движения	75
§ 3.1. Постановка основных задач	75
§ 3.2. Построение уравнений движения в групповых переменных	78
§ 3.3. Восстановление и замыкание уравнений движения в групповых переменных	83
§ 3.4. Построение функционала действия по заданному интегральному многообразию	85

§ 3.5. Построение уравнений движения, инвариантных относительно группы динамических симметрий	89
§ 3.6. Построение функционала действия по заданной группе симметрий Нётер	95
§ 3.7. Симметрии и первые интегралы уравнений Пуанкаре–Четаева	101
Список литературы	110