

АКТУАЛЬНАЯ И КЛАССИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Книга Ляйне Р. И., ван де Вау Н. «Устойчивость и конвергенция механических систем с односторонними связями»

М.–Ижевск: НИЦ «РХД», ИКИ, 2011 г. 292 с.

Серия *Библиотека журнала «РХД»*

Публикуется авторское предисловие.

За последние два десятилетия возникла новая область исследований: негладкие динамические системы и, в частности, негладкая механика. Механика, будучи одной из старейших естественных наук, играла роль предвестника в отношении формулирования теории, призванной описывать задачи эволюции с некоторой степенью негладкости. Классический модельный подход, используемый в инженерных науках и физике, состоит в описании всех связей в системе с помощью равенств, эта догма еще сильнее укрепилась в связи с появлением компьютеров. Переломным моментом в рассмотрении негладкости является способность отойти от догмы равенств и позволить себе размышлять, исходя из (вариационных) неравенств и включений и работать с ними. Ключевое достоинство современной негладкой механики — это развитие математического аппарата, основанного на выпуклом анализе и эффективно описывающего негладкие, или многозначные, связи в системе. Этот математический аппарат используется главным образом для того, чтобы достичь точного понимания одностороннего поведения негладких механических систем, выявить их внутреннюю структуру, а также разработать методы численного интегрирования для моделирования негладких (механических) систем. Такие численные методы позволяют получать количественную информацию о движении, которое начинается из конкретного начального состояния. Вместо попыток получить одно или несколько приближенных решений, можно попытаться получить качественную информацию обо всех решениях. Такой подход называют качественной теорией динамических систем, и начало ему положили работы А. Пуанкаре конца XIX века. Самой важной в качественной теории является задача устойчивости движения. основополагающими при создании теории устойчивости были работы А. М. Ляпунова. Цель настоящей монографии — освободить теорию Ляпунова от догматической концепции равенств путем использования структуры негладких (механических) систем и открыть тем самым путь к качественному анализу негладких динамических систем. Более того, данная монография рассматривает теорию конвергенции, которая была разработана в научной лите-



ратуре в 1960-х годах. Свойство конвергенции отображает свойство устойчивости на уровне системы, и недавно было показано, что оно является весьма эффективным при решении многих задач управления, таких как слежение, синхронизация и проектирование контрольного устройства. В данной работе мы изучаем свойство конвергенции для класса негладких динамических систем, а именно дифференциальных включений для монотонных мер.

Настоящая монография адресована прежде всего исследователям, интересующимся свойствами устойчивости негладких механических систем, но изложение темы организовано таким образом, чтобы быть полезным и тем, кто интересуется негладкими динамическими системами *общего* вида. С этой целью описание результатов для механических систем вынесено в отдельные главы. Сначала теория объясняется для общих негладких динамических систем. Затем указанные результаты применяются к частному случаю механических систем. Механические системы используются в качестве примера на протяжении всей работы.

Данная монография является результатом четырех лет активных исследований, проводимых авторами в области теории устойчивости и негладких динамических систем. Часть монографии основана на квалификационной работе первого автора и совместных исследовательских работах обоих авторов.

Book review: Leine, R. I. and van de Wouw, N. “Stability and Convergence of Mechanical Systems with Unilateral Constraints”

Citation: *Rus. J. Nonlin. Dyn.*, 2012, vol. 8, no. 2, pp. 443–444 (Russian)