

Д.А. ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ

ОСНОВЫ МАКРОКИНЕТИКИ

ДИФФУЗИЯ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА В ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКЕ

четвертое издание



ДОЛГОПРУДНЫЙ
2008

ПРЕДИСЛОВИЯ

ПРЕДИСЛОВИЕ К ЧЕТВЕРТОМУ ИЗДАНИЮ

Предлагаемая читателям книга написана выдающимся советским ученым Давидом Альбертовичем Франк-Каменецким и впервые издана в 1947 г. С тех пор неоднократно переиздавалась на различных языках и до сих пор пользуется огромным успехом, цитируется в научных статьях и является основой различных специальных курсов по расчетам массо- и теплообмена в химических процессах. Чрезвычайно широка область применения разработанных автором и суммированных в книге макрокинетических методов анализа. Это — химическая технология, атмосферные и океанологические процессы, биологические процессы, горение и взрыв, самораспространяющийся высокотемпературный синтез и пр.

Удивительно, но за последние два десятилетия актуальность монографии Д. А. Франк-Каменецкого только возросла: в физике, химии и биологии появились новые научные направления, в которых существенно прослеживаются макрокинетические закономерности, такие как индукционные и критические явления, автоволновое распространение фронта превращения, многостадийность превращений, множественность стационарных состояний и режимов распространения, неустойчивости и переходные процессы. Макрокинетика как наука позволяет проводить аналогии между, казалось бы, совершенно разнородными явлениями и использовать один и тот же математический аппарат для их приближенного описания.

Нам не раз приходилось слышать возражения коллег, мол, в век всеобщей компьютерной грамотности и небывалого развития вычислительной техники во многом приближенный макрокинетический подход медленно изживает себя. В ответ на это приведем слова известного французского ученого и философа Пуанкаре: «Лучше иметь прогноз с небольшой неопределенностью, чем вообще не иметь никакого прогноза». По нашему глубокому убеждению, именно макрокинетический метод, основанный на разумных упрощениях, позволяет понять систему внутренних связей в сложных нелинейных многопараметрических задачах и найти приближенные решения, которые затем можно сколь угодно уточнять, используя новейшие вычислительные технологии.

Что же такое макрокинетический метод по Франк-Каменецкому? Дадим следующее определение: «Макрокинетический метод — это приближенный метод анализа нелинейной динамической системы с совокупностью взаимодействующих процессов, протекающих с конечной скоростью, который для количественного описания эволюции системы использует важнейшие признаки этих



процессов и различия между их характерными временными, пространственными и другими масштабами». Чтобы овладеть макрокинетическим методом, необходимо в каждом конкретном случае научиться выделять именно те процессы, которые по своим характерным временным, пространственным и другим масштабам вносят существенный вклад в динамику системы, а также научиться представлять влияние этих процессов на динамику системы в простой математической форме. Монография Д. А. Франк-Каменецкого дает яркие примеры использования макрокинетического метода для решения ряда важных практических задач — задач теплового взрыва, распространения пламени, горения угля, каталитического окисления углеводородов, автоколебаний в химическом реакторе и т. д.

Мы уверены, что четвертое издание книги станет щедрым подарком новым поколениям физиков, химиков и биологов, которые найдут в ней фундаментальную методологию научного поиска, впитавшую лучшие традиции советской научной школы Н. Н. Семенова, Я. Б. Зельдовича и Д. А. Франк-Каменецкого.

С. М. Фролов, Ал. Ал. Берлин