

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Последние годы внимание исследователей все более привлекают колебательные процессы в химических и биохимических системах. Интерес к этим процессам в значительной мере обусловлен тем, что было обнаружено периодическое изменение скорости химических реакций в гомогенных системах. Периодические явления в гетерофазных системах типа известного уже много десятилетий феномена «колец Лизеганга» получили довольно полную интерпретацию в работах многих авторов (Ф. М. Шемякин, П. Ф. Михалев. Физико-химические периодические процессы. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1938; Я. Б. Зельдович и др. Докл. АН СССР, 1961, 140, 1281; А. М. Жаботинский. См. настоящий сборник).

Причины и механизм возникновения периодических явлений в гомогенных химических системах во многом еще не выяснены.

Колебательные процессы в гомогенных системах привлекательны для исследователей яркостью впечатлений: трудно не заинтересоваться «самопроизвольным» регулярным изменением цвета раствора, периодически вспыхивающего малиновым «пламенем». Периодические (колебательные) процессы в таких системах могут иметь существенное значение для развития общей теории химической кинетики и многих частных практических проблем.

Почти одновременно с новым подъемом в изучении химических колебательных процессов периодические явления были обнаружены и в биохимических системах (колебания концентрации восстановленных пиридиннуклеотидов, колебательная кинетика ряда стадий гликолиза и т. д.).

Число статей, посвященных ежегодно колебательным режимам химических и биохимических систем, увеличивается лавинообразно от одной-двух за несколько лет до десятков за один 1965 год. «Взрыву» предшествовал длительный латентный период в теоретических и экспериментальных исследованиях (см. в настоящем сборнике обзоры Е. Е. Селькова и А. М. Жаботинского).

Фундаментом работ по колебательным режимам в химических и биологических системах является теория нелинейных колебаний.

Важно подчеркнуть существенную роль отечественных ученых в развитии различных аспектов нелинейной теории.

После опубликования пионерской работы Ван-дер-Поля в разработке теории нелинейных колебаний надолго закрепилась ведущая роль школы Л. И. Мандельштама (А. А. Андронов, А. А. Витт, Е. А. Леонтович, С. Э. Хайкин). Прекрасный обзор важнейших результатов по теории динамических систем 2-го порядка можно найти в недавно вышедшей книге А. А. Андронова, Е. А. Леонтьевич, И. И. Гордона, А. Г. Майера «Качественная теория динамических систем 2-го порядка».

Следует отметить, что вообще подход к биологическим системам с точки зрения нелинейной теории чрезвычайно важен, поскольку отличительным свойством этих систем является существенная нелинейность, наиболее ярко проявляющаяся в колебательном характере процессов.

Значительный вклад внесли отечественные ученые и в исследование колебательных режимов в биологии и химии. Почти 50 лет назад академик П. П. Лазарев высказал предположение о том, что физиологические периодические процессы обусловлены биохимическими периодическими процессами. В 1941 г. Д. А. Франк-Каменецкий теоретически исследовал условия возникновения автоколебательных режимов в некоторых гомогенных химических реакциях.

Существенным стимулом исследования биохимических периодических процессов явились успехи в изучении «биологических часов». Теперь уже ясно, что «биологические часы» локализованы внутри клетки. Какая биохимическая периодическая система служит эталоном частоты в механизме отсчета времени, каков механизм деления частоты и т. п. — вот актуальные вопросы сегодняшнего дня.

Колебательные режимы могут иметь место в разнообразных процессах. Они особенно вероятны в сложных системах.

Накопление ряда важнейших экспериментальных данных, требующих теоретического осмысливания, необходимость координации и объединения усилий работающих в этой области ученых явились причиной созыва Всесоюзного симпозиума по колебательным процессам в химических и биологических системах, состоявшегося в Пущино-на-Оке 21—26 марта 1966 г.

Основное место на симпозиуме занимали работы, посвященные математическому моделированию и анализу периодических режимов в химической кинетике и в биологических процессах. Оживленная дискуссия разгорелась по общим вопросам построения таких моделей.

В работах, связанных с экспериментальным исследованием химических и биологических систем, также затрагиваются вопросы математического моделирования колебательных процессов. «Колебательный образ мышления», ясное понимание

необходимости учета периодических режимов в исследуемых явлениях — важнейшие условия достижения положительных результатов в медицине и других областях науки и в ее практическом применении. Эти вопросы заслуживают специального обсуждения. На симпозиуме они были освещены в нескольких докладах (В. К. Ткач, В. М. Митюшин и др.).

Исследование периодических режимов в химических и биохимических системах имеет большое практическое значение. Сейчас трудно сказать, найдут ли периодические химические реакции применение в хемотронике, но важность учета периодических режимов в химических реакторах очевидна (см. доклад Б. В. Вольтера и др.).

Следует отметить, что симпозиум работал в Институте биофизики АН СССР в Пущино-на-Оке и труды этого симпозиума — книга, созданная в новом научном центре АН СССР.

*Редакция*