

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА МЕТОДАМИ ФИЗИКИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Словохотов Ю.Л.

Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический факультет,
тел. (495)939-54-34 (раб.), (916)553-97-62 (моб.), эл. почта: slov@phys.chem.msu.ru

В 1-й половине XX века прикладные физические и физико-химические исследования сложных природных и технологических объектов создали новую научную дисциплину: *физику сложных систем*. В отличие от классических естественных наук, где в экспериментах обычно используют специально приготовленные модельные образцы и условия, новая дисциплина непосредственно изучает реально существующие системы с «приближенным» химическим составом и многоуровневой иерархической структурой (магнитные материалы, сверхпроводники, органоиды в живых клетках и мн. др.), и процессы в таких системах. К физике сложных систем относятся многие разделы современной неравновесной термодинамики, гидродинамики, физики твердого тела, физической химии, наук о полимерах и др. Со второй половины XX века развивается систематический анализ теоретических моделей этих наук; данное направление, вначале названное *синергетикой*, постепенно преобразуется в теоретическую физику сложных систем.

На протяжении XX века в новый раздел физики постепенно переходят математические модели, возникшие в биологических, экономических и общественных науках. Это уже привело к выделению таких новых дисциплин, как *биофизика* (с 1950-х г.г.) и *экономическая физика*, или «эконофизика» (с 1990-х г.г.). В настоящее время можно говорить о становлении более широкой дисциплины: *физики социальных систем*, или «социофизики» – этот термин понемногу становится общепринятым для многих междисциплинарных физических работ. В рамках социофизики физические методы анализа сложных систем применяются к задачам таких наук об обществе, как экономика, демография, политология.

Применение методов физики сложных систем к описанию общественных процессов основано на аналогиях поведения системы взаимодействующих индивидуумов (по сложившейся терминологии, «живых частиц») с динамикой «неживых» многочастичных систем, которые успешно исследуют с середины XIX века в методами статистической физики. Кризисные процессы в государстве и обществе при этом рассматривают как аналоги фазовых переходов и сопутствующих им критических явлений в многочастичных физико-химических системах (плавление льда, денатурация белка, переход от ламинарного к турбулентному течению жидкости, колебательные реакции и автоволны и мн. др.). Структурирование системы «живых частиц» и скачкообразные изменения структуры при плавном варьировании интегральных параметров системы (т.е. собственно аналоги фазовых переходов) с точки зрения физики, является прямым следствием наличия «области притяжения» в совокупности взаимодействий между индивидуумами. Нерешенными задачами теории «физики общества», при такой формулировке проблемы, являются неклассическая и пока твердо не установленная статистика элементарных взаимодействий в социальной системе (возможно, разная для экономических, демографических, политических и др. процессов), а также отсутствие общепринятой аналитической формы у этих взаимодействий.

Количество публикаций в центральной научной периодике (Physical Review Ser. E, Phys. Rev. Letters, Physica Ser. A, Nature, Science), посвященных анализу общественных процессов методами физики сложных систем, во 2-й половине 2000-х г.г. составляло не менее 200-300 статей в год. Российские исследования в «социальной физике» весьма фрагментарны. Лидерами в этой бурно растущей области являются США (с преобладанием работ по эконофизике и анализу перехода «порядок-хаос» в политических системах) и Западная Европа (с акцентом на экономику и «физическую политологию»), а также прикладные задачи: анализ автомобильного трафика и моделирование динамики сетей, включая Интернет); также хорошо представлены Япония (экономика, трафик) и Южная Америка (разработка «неклассической» статистической физики для описания экономических и общественных процессов). Ученые из бывших соцстран Восточной Европы активно и плодотворно участвуют в финансируемых НАТО исследованиях системных переходов в экономике и политике. В частности, европейскими авторами с конца 1990-х г.г. подробно изучается стихийное поведение массы людей: движение пешеходов, моделирование паники в толпе, управление действиями участников массовых мероприятий. Весьма вероятно, что в политических событиях последнего времени мы видели первые практические результаты этих исследований.