

Статистические аттракторы в лаборатории и в космосе

Владимир Яньков

Ergophos LLC

Огромный хаотичный мир познаваем благодаря иерархиям аттракторов, радикально понижающих число существенных переменных. В космосе иерархия аттракторов очевидна: луны, планеты, звезды, галактики буквально притягивают к себе вещество и нередко их можно заменить просто точками. Но есть аттракторы и посложнее, вроде турбулентного аттрактора токамака. Долго эволюционирующая система забывает все, кроме инвариантов, поэтому аттракторы естественно и удобно описывать инвариантами. Загадочное самособирание частиц в центре токамака это плато на функции распределения частиц от магнитного углового момента $f(eAr/c)=const$. Этот простой аттрактор позволяет предсказать оптимальный токамак. Большую роль в физике и особенно в плазме играет инвариант Пуанкаре. Его упрощения, это сохранение углового момента, замороженность завихренности в жидкости и замороженность магнитного поля в плазме, адиабатические инварианты и инварианты Колмогорова-Арнольда-Мозера. Инвариант Пуанкаре также приводит к обобщению законов замороженности на уравнения Власова и объясняет полу-идеальный характер бесстолкновительной плазмы токамаков, и возможно, космической плазмы.