

FROM CHAOS TO ORDER IN MESOSCOPIC SYSTEMS

*R. G. Nazmitdinov*¹

Joint Institute for Nuclear Research, Dubna
Dubna State University, Dubna, Russia

An interplay between regular and chaotic dynamics of particles, confined in effective potentials of various shapes, is discussed. It is demonstrated that dynamical symmetries emerging from this interplay in classical and quantum systems are related to the existence of the conserved quantities of the dynamics and integrability of the considered systems under certain conditions. Important role of these symmetries is illustrated on a broad class of mesoscopic systems that include octupole deformed nuclei and quantum dots in magnetic field. We also consider the case of a strong electron–electron interaction in quantum dots. It leads us to the problem of self-organization of one-component charged particles, confined in a two-dimensional potential with a circular boundary. As an example, disk and circular parabolic potentials are considered, where the circular symmetry is responsible for the self-organization mechanism. It provides conditions for a steady formation of a centered hexagonal lattice that smoothly transforms to valence circular rings in the ground state configurations for particle number $n > 180$.

Обсуждается взаимодействие регулярной и хаотической динамики частиц, движущихся в эффективных потенциалах различной формы. Показано, что динамические симметрии, возникающие в результате такого взаимодействия в классических и квантовых системах, обусловлены сохраненным динамическим количеством и интегрируемостью рассматриваемых систем при определенных условиях. Важная роль таких симметрий проиллюстрирована на широком классе мезоскопических систем, таких как октапольно-деформированные ядра и квантовые точки в магнитном поле. Мы также рассматриваем случай сильного электрон–электронного взаимодействия в квантовых точках, который приводит к проблеме самоорганизации однокомпонентных заряженных частиц, запертых в двумерном потенциале с циркулярной границей. В качестве примера рассмотрена геометрия диска и циркулярного гармонического потенциала. Для рассмотренных потенциалов обсуждается механизм устойчивого образования центрированной гексагональной решетки, которая плавно переходит в валентные циркулярные кольца в основных конфигурациях рассматриваемых систем с числом частиц больше 180.

PACS: 05.45.-a; 21.60.-n; 73.21.La

Received on December 3, 2018.

¹E-mail: rashid@theor.jinr.ru