

УДК 538.94

Т. И. Зуева\*

## ВЛИЯНИЕ ДИССИПАЦИИ НА ДВИЖЕНИЕ ВИХРЕЙ ВО ВРАЩАЮЩИХСЯ КОНДЕНСАТАХ БОЗЕ – ЭЙНШТЕЙНА

В рамках модели Гросса – Питаевского выводится система уравнений, описывающих движение квантованных вихрей в конденсатах Бозе – Эйнштейна. Рассматривается сильно анизотропная магнитная ловушка, когда прижимающий потенциал в направлении  $z$  много больше, чем в поперечном направлении, так что конденсат принимает вид двумерного диска. Переход к двумерной ситуации позволяет использовать метод асимптотического согласования решений и получить уравнения движения вихрей в явном виде. Учитываются не только вращение конденсата как целого, но и влияние диссипативных процессов, приводящих систему вихрей к равновесию. Приведены примеры движения вихрей для разных значений внешних параметров.

**Ключевые слова:** конденсаты Бозе – Эйнштейна, вихри, вихревая динамика, диссипативная модель движения вихрей.

## ВПЛИВ ДИСПИПАЦІЇ НА РУХ ВИХОРИВ У КОНДЕНСАТАХ БОЗЕ–ЕЙНШТЕЙНА, ЯКІ ОБЕРТАЮТЬСЯ

У рамках моделі Гросса–Пітаєвського отримано систему рівнянь, що описує рух квантованих вихорів у конденсатах Бозе–Ейнштейна. Розглядається сильно анізотропний потенціал, коли поле, що притискає конденсат у напрямку  $z$ , є набагато більшим, ніж у поперечному напрямку, і конденсат набуває форми плоского диска. Перехід до двовимірної ситуації дозволяє застосувати метод асимптотичного зіставлення розв'язків і отримати рівняння руху вихорів у явному вигляді. Враховано не тільки обертання конденсату в цілому, а й вплив дисипативних процесів, які приводять систему вихорів до рівноваги. Наведено приклади руху вихорів для різних значень зовнішніх параметрів.

**Ключові слова:** конденсати Бозе–Ейнштейна, вихори, вихорова динаміка, дисипативна модель руху вихорів.

## INFLUENCE OF DISSIPATION ON THE VORTEX MOTION IN THE ROTATING BOSE – EINSTEIN CONDENSATES

In the frame of the Gross – Pitaevskii model, a system of equations describing the motion of quantized vortices in the Bose – Einstein condensates is derived. A strongly anisotropic magnetic trap is considered, when the trapping potential in the direction  $z$  is much larger than in the transverse direction, so that the condensate takes the form of a plane disk. The transition to a two-dimensional situation permits to use the method of asymptotic matching of solutions and obtain the equations of motion of the vortices in an explicit form. The rotation of the condensate as a whole as well as the effect of dissipative processes leading a system of vortices to equilibrium are taken into account. The vortex motion examples are given for different values of external parameters.

**Key words:** Bose-Einstein condensates, vortices, vortex dynamics, dissipative model of the vortex motion.

Физ.-техн. ин-т низких температур  
им. Б. И. Веркина НАН Украины, Харьков

Получено  
02.01.18

\* zueva@ilt.kharkov.ua