

<http://physicsweb.org/article/news/4/1/3>

2000/01/07

سُلیتون‌ها یی که در چگاله‌ی بُس-آینشتین تشکیل می‌شوند

دو گروه رقیب از فیزیک‌پیشه‌ها روش‌ی برای دست‌کاری اتم‌ها در چگاله‌ی بُس-آینشتین (بی‌ای‌سی) [1] و تشکیل موج‌های سُلیتونی پیدا کرده‌اند. سُلیتون موج‌جای‌گزیده‌ای است که بدون پخش‌شدن در محیط پیش می‌رود. ویلیام فیلیپس [2] از مؤسسه‌ی ملی استاندارد و فناوری ایالات متحده (ان‌ای‌سی‌تی) [3] در گایتزبرگ، و هم‌کارانش با استفاده از تپ‌های نور لیزر موج‌ایستاده‌ای روی اتم‌های سدیم یک بی‌ای‌سی چاپ کردند و با استفاده از یک تداخل‌سنج موج‌ماده نشان دادند این موج حین عبور از ماده نقش‌فازش را حفظ می‌کند [4]. هم‌زمان سون بورگر [5] از اینستیتوت فورگوانتن‌اپتیک [6] در دانش‌گاه هانوفر، و هم‌کارانش مستقلاً با یک بخار رقیق رویدیم به همین هدف دست یافتند [7].

چگاله‌ی بُس-آینشتین مجموعه‌ای از اتم‌های به‌دام‌افتاده است که سرد شده‌اند و حالت کوانتومی یک‌سان‌ی اشغال کرده‌اند. چگاله برای بررسی و دست‌کاری پدیده‌های کوانتومی یی مثل سُلیتون و گردش‌اره بسیار مناسب است، چون این پدیده‌ها در مقیاس ماکروسکوپی رخ می‌دهند نه در مقیاس میکروسکوپی. در هر دو آزمایش اخیر، امواج سُلیتونی با سرعت کم‌تر از سرعت صوت در چگاله حرکت می‌کردند. این نشان می‌دهد پدیده‌ی مشاهده‌شده موج صوت نیست. در واقع به‌محض این‌که سرعت سُلیتون به سرعت صوت برسد، سُلیتون از بین می‌رود. کیت پرنت [8] (یک اتم‌فیزیک‌پیشه از دانش‌گاه آکسُفرد) می‌گوید: ”توانایی چاپ یک نقش‌فاز بر چگاله و استفاده از روش دیگری برای آشکارکردن آن، پیش‌رفت فوق‌العاده‌ای است.“

[1] Bose-Einstein condensate (BEC)

- [2] William Phillips
- [3] National Institute of Standards and Technology (NIST)
- [4] Science **287** 97
- [5] Sven Burger
- [6] Institut für Quantenoptik
- [7] Physical Review Letters (زیر چاپ)
- [8] Keith Burnett