



Contribution ID: 11

Type: Oral

Magnonic Analog of Black/White-Hole Horizons in Superfluid $^3\text{He-B}$

Monday 7 September 2020 10:30 (45 minutes)

Súčasné technológie neumožňujú experimentálne študovať a overovať naše teoretické modely a predstavy o fundamentálnych fyzikálnych javoch prebiehajúcich v takých astro-fyzikálnych objektoch, akými sú čierne diery. Zatiaľ jediným spôsobom ako experimentálne verifikovať tieto modely (a predstavy) o fyzike čiernych dier je nájsť laboratórny fyzikálny systém, ktorý s istými obmedzeniami umožňuje simuláciu vlastností čiernych dier. Cieľom prednášky je prezentovať ako teoretický model, tak aj experimentálne výsledky získané na novom fyzikálnom systéme umožňujúcom simuláciu vlastností horizontu udalostí v čiernych/bielych dierach. Modelový systém je založený na jave spinovej (magnónovej) supratekutosti v supratekutom $^3\text{He-B}$. Ako experimentálny nástroj, ktorý modeluje vlastnosti čiernych/bielych dier sme využili tzv. spinovo precesujúce vlny šíriace sa na pozadí spinového toku medzi dvoma Bose-Einsteinovými kondenzátmi magnónov vo forme homogénne precesujúcich domén. V súhlase s teoretickým modelom sme experimentálne ukázali formovanie a prítomnosť horizontu udalostí pre spinovo precesujúce vlny, vrátane efektu zosilnenia týchto vln. Vzhľadom k tomu, že experiment je realizovaný pri teplote blízko absolútnej nuly ($600\ \mu\text{K}$), prezentovaný modelový systém tak umožňuje aj štúdium spontánneho Hawkingovho žiarenia.

The current mankind technologies do not allow experimental study and thus verify our theoretical models and concepts on fundamental physical phenomena that take place in such astrophysical objects like the black-holes are. At present the only possibility how to verify experimentally these theoretical models on physics of the black-holes is to find a laboratory system which, obviously with some limitations, mimics some properties of the black holes. An aim of this lecture is to introduce and present as a theoretical model, so the experimental results of the experiment made in a limit of absolute zero temperature ($600\ \mu\text{K}$) studying the spin wave analogue of black/white hole horizon using a spin (magnonic) superfluidity in superfluid $^3\text{He-B}$. As an experimental tool simulating the properties of the black/white horizon we used the spin-precession waves propagating on the background of the spin super-currents between two Bose-Einstein condensates of magnons in form of the homogeneously precessing domains. We provide experimental evidence of the white hole formation for spin precession waves in this system, together with observation of an amplification effect. Moreover, the estimated temperature of the spontaneous Hawking radiation in this system is about four orders of magnitude lower than the system's background temperature what makes it a promising tool to study the effect of spontaneous Hawking radiation.

Author: MARCEL ČLOVEČKO, EMIL GAŽO, MARTIN KUPKA, PETER SKYBA

Presenter: SKYBA P. (Centrum fyziky nízkých teplôt, Ústav experimentálnej fyziky, SAV, Košice)

Session Classification: Plenary Talks