

МІКРОСКОПІЧНА ТЕОРІЯ НАДПРОВІДНОСТІ Й НАДПЛИННОСТІ



Керівник – Свідзинський Анатолій Вадимович, професор, доктор фізико-математичних наук, завідувач кафедри теоретичної та математичної фізики Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, заслужений діяч науки і техніки України (2010).

Електронні адреси: svidzynskij.anatolij@eenu.edu.ua
svan29@gmail.com

Напрями наукових досліджень: мікроскопічна теорія надпровідності та надплинності, теорія ефекту Джозефсона в надпровідних контактах різної композиції, вплив бозе-айнштайнівського конденсату на кінетику надконденсатних атомів в атомарних бозе-газах.

Основні наукові роботи: опубліковано понад 100 наукових статей, а також монографії та підручники:

1. Пространственно-неоднородные задачи теории сверхпроводимости. – М. : Наука, 1982. – 310 с.

2. Мікроскопічна теорія надпровідності. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2001. – Ч. 1. – 254 с.

3. Мікроскопічна теорія надпровідності. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2003. – Ч. 2. – 170 с.

4. Мікроскопічна теорія надпровідності. – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2011. – 420 с.

5. Математичні методи теоретичної фізики. – К. : Вид-во ім. О. Теліги, 1998. – 442 с.

6. Математичні методи теоретичної фізики : підруч. для фіз.-мат. спец. вищ. закл. освіти : в 2-х т. – 4-те вид., переробл. і доп. – К. : Ін-т теорет. фізики, 2009. – 832 с.

7. Вступ до спеціальної теорії відносності. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. – 100 с.

8. Лекції з термодинаміки. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 1999. – 81 с.

9. Самоорганізація і культура. – К. : Вид-во ім. О. Теліги, 1999. – 287 с.

10. Синергетична концепція культури. – Львів : Афіша, 2013. – 744 с.

11. Мої спогади про М. М. Боголюбова (присвячено 100-річчю з дня народження М. М. Боголюбова). – Львів : [б. в.], 2009. – Сер. : Мала б-ка НТШ.

Наукове керівництво захищеними дисертаційними роботами. Безпосередньо під керівництвом А. С. Свідзинського захистили кандидатські дисертації дев'ять науковців (Ю. Іванченко, В. Слюсарев, Т. Анцигіна, О. Макеєв, С. Савченко, Л. Ахрамович, Г. Шевцов, В. Сахнюк, П. Шигорін).

АНОТАЦІЯ

Науково-дослідна робота школи проводиться в галузі низькотемпературної надпровідності та надплинності. Зокрема, досліджується тунельна динаміка ефекту Джозефсона в бозе та фермі-системах зі спонтанно порушеною симетрією, вплив бозе-айнштайнівського конденсату на

кінетику надконденсатних атомів в атомарних бозе-газах. Виконується теоретичне обґрунтування низки нових експериментальних результатів: поширення хвиль першого та другого звуку в конденсованому бозе-газі, тунелювання конденсатів через потенціальний бар'єр тощо. Досліджуються струмові стани і в однорідних надпровідниках, і в просторово-неоднорідних надпровідниках типу контактів надпровідників через прошарки інших матеріалів: діелектриків, нормальних металів, їх комбінацій, які забезпечують наявність ефекту слабкої надпровідності, вивчення тих чи тих композитів, мікруконструктур типу звуження, наноструктур тощо.

ОСНОВНИЙ ДОРОБОК

Для побудови основних рівнянь теорії надпровідності розроблено низку математичних прийомів, серед них – метод квазікласичних рівнянь, який дає змогу просто побудувати градієнтно інваріантну теорію ефекту Майсснера, урахувати можливу наявність домішок, зокрема за високої їх концентрації отримати рівняння Узаделя. Розглянуто ефекти флуктуацій параметра порядку, вивчено на основі мікроскопічного підходу джозефсонівські контакти і в стаціонарному, і в нестаціонарному випадку. Узагальнено теорію на випадок складніших контактів, зокрема з комбінацією нормальних прошарків і діелектрика.

ПРЕДСТАВНИКИ

Сахнюк Василь Євгенович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теоретичної та математичної фізики Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна адреса: sakhnyuk.vasyl@eenu.edu.ua

Напрямок наукових досліджень: ефекти фазової когерентності в нано- та макросистемах із порушеною симетрією.

Основні наукові роботи:

1. Джозефсонівські контакти при неповній прозорості бар'єра за наявності домішок // Укр. фіз. журн. – 2006. – Т. 51, № 9. – С. 876–881 (у співавт.).
2. On the theory of current states in superconducting junctions of SNINS type // Condensed Matter Physics. – 2006. – Vol. 9, № 1 (45). – P. 169–177 (у співавт.).

3. Залежність струму від різниці фаз у тунельних контактах // Наук. вісн. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2010. – № 6. – С. 45–49 (у співавт.).

4. Вплив прозорості діелектричного прошарку на форму залежності струму від різниці фаз у контактах типу SIS // Журн. фіз. досліджень. – 2011. – Т. 15, Ч. 2. – С. 2702–2708 (у співавт.).

5. Дослідження впливу зовнішнього магнітного поля на критичний струм джозефсонівських контактів для температур, близьких до критичної // Наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Фіз. науки. – 2013. – № 2. – С. 50–53.

Шигорін Павло Павлович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теоретичної та математичної фізики Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна адреса: shygorin.pavlo@eenu.edu.ua

Напрямок наукових досліджень: ефекти фазової когерентності в нано- та макросистемах із порушеною симетрією.

Основні наукові роботи:

1. Microscopic construction of the two-fluid model for superfluid helium-4 // Cond. Matt. Phys. – 2009. – Vol. 12, № 4. – P. 657–663 (у співавт.).

2. Modified Bogolyubov's derivation of the two-fluid hydrodynamics // Ukr. J. Phys. – 2010. – Vol. 55, № 1. – P. 109–115 (у співавт.).

3. Equations of coupled condensate and noncondensate dynamics in a trapped bose gas // Ukr. J. Phys. – 2010. – Vol. 55, № 5. – P. 554–559 (у співавт.).

4. Проблема власних функцій та власних значень в теорії нерівноважних процесів у конденсованому бозе-газі // Наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Фіз. науки. – 2013. – № 2 (251). – С. 53–60 (у співавт.).

5. Вплив в'язкості на дисперсію звуку в просторово-однорідному конденсованому бозе-газі // Наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Фіз. науки. – 2014. – № 15 (292). – С. 36–44 (у співавт.).

6. Квазікласичні рівняння в теорії струмових станів у надпровідникових структурах // Наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Фіз. науки. – 2014. – № 17 (294). – С. 29–33 (у співавт.).

