

**Р.М. Пляцко**Інститут прикладних проблем механіки і математики  
ім. Я.С.Підстригача НАН України**ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНА ДІРАКІВСЬКА ЧАСТИНКА  
В ГРАВІТАЦІЙНОМУ ПОЛІ**

У рамках загальної теорії відносності в контексті досліджень впливу гравітаційного поля на пробні маси, яким властиве внутрішнє обертання, розглянуто поведінку високоенергетичної квантової частинки, що описується загальноковаріантним рівнянням Дірака, у випадку поля Шварцшільда. Внаслідок центральної симетрії поля задача зводиться до аналізу властивостей радіальної хвильової функції. Особливий інтерес становить вивчення поведінки частинки зі спіном у просторовій області від одного до декількох значень шварцшільдівського радіуса горизонту. У квазікласичному випадку, коли маса частинки значно менша від шварцшільдівської маси, є можливість зіставити інформацію про локалізацію частинки, отриману з рівняння Дірака, із тією, що випливає з аналізу розв'язків рівнянь Матісона-Папапетру, які в певному сенсі є квазікласичним наближенням рівняння Дірака. З'ясовано, що для високоенергетичної діраківської частинки, подібно як і для ультрарелятивістської пробної маси, яка описується рівняннями Матісона-Папапетру, має місце суттєве відхилення їх руху від геодезійного руху безспінової пробної частинки. Зокрема, як відомо, усі ультрарелятивістські геодезійні траєкторії є інфінітними, тоді як серед розглянутих станів діраківської частинки є такі, що за відповідних значень орбітального квантового числа локалізовані в межах декількох значень радіуса горизонту.

Підтверджено можливості суттєвого впливу гравітаційної ультрарелятивістської спін-орбітальної взаємодії на поведінку частинок зі спіном поблизу компактних астрофізичних джерел гравітаційного поля. Отримані результати стимулюють проведення відповідних спостережень, а також уточнення традиційної картини гравітаційного колапсу, яка базується на аналізі поведінки лише геодезійних ліній у відповідних метриках.