

ОСНОВНІ НАПРЯМИ СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РЕГУЛЯРИЗАЦІЇ

ЕНЕРГІЇ В ТЕОРІЇ ГРАВІТАЦІЇ

Грищенко А.А., аспірант

Дніпровський державний технічний університет, Україна

Вступ: Ми надаємо огляд основних сучасних напрямів досліджень, що стосуються регуляризації енергії. Розглядаються статі у яких наведено методи розв'язання різних задач сучасної теоретичної фізики, а саме проблеми інфрачервоної та ультрафіолетової розбіжностей енергії в теорії гравітації, видалення інерційних ефектів, проблеми обчислення повної енергії та інших. Також розглянуті деякі статі з теми математичного моделювання складних систем, які наводять методи, що дозволять локально видалити енергійні ефекти з дії, вирішити проблему інфрачервоної розбіжності дії в коваріантному формулюванні телепаралельної теорії гравітації в асимптотично плоскому просторі-часі, розглядають властивості гравітаційної 3-форми енергії-імпульсу і суперпотенціальної 2-форми в коваріантній телепаралельній структурі, обговорюють властивості гравітаційної 3-форми енергії-імпульсу в тетрадному формулюванні загальної теорії відносності.

М.Крсак і Г.Перейра у своїй статті «Спінова зв'язність та перенормування телепаралельної дії» показали, що в рамках підходу телепаралельної гравітації кожній тетраді природним чином відповідає спінова зв'язність, яка локально видаляє інерційні ефекти з дії. Використання відповідної спінової зв'язності можна розглядати як процес перенормування в тому сенсі, що обчислення енергії і імпульсу природним чином дає фізично релевантні значення.

М.Крсак у своїй статті «Голографічне перенормування в телепаралельній теорії гравітації» розглядає проблему інфрачервоної розбіжності дії в коваріантному формулюванні телепаралельної теорії гравітації в асимптотично плоскому просторі-часі. Автор показує, що помилкові інерційні вклади можуть бути усунені за умови використання належним чином обраних телепаралельної та спінової зв'язностей.

Т.Лукас, Ю.Обухов та Г.Перейра у своїй статті «Регулююча роль телепаралелізма» розглядають властивості гравітаційної 3-форми енергії-імпульсу і суперпотенціальної 2-форми в коваріантній телепаралельній

структурі, де зв'язність Вейценбюка представляє інерційні ефекти, пов'язані з вибором системи відліку. Вони показують, що телепаралельна зв'язність грає роль інструменту, що регуляризує, який позбавляє інерційних ефектів, не спотворюючи гравітаційний внесок. У своїй статі вони надають дієвий підхід для обчислення повної енергії системи, який не призводить до нескінчених величин.

У статі Д.Малуфа та М.Вейги «Регуляризований вираз для гравітаційної енергії-імпульсу в телепаралельній теорії гравітації і принцип еквівалентності» вираз гравітаційної енергії-імпульсу, визначений в контексті телепаралельного еквівалента загальної теорії відносності, розширюється до довільного набору дійсних тетрадних полів шляхом додавання відповідного системно залежного доданку. Характеристика тетрадних полів як систем відліку розглядається в контексті простору-часу Керра.

Ю.Обухов та Г.Рубілар у своїй статі «Коваріантні властивості і регуляризація струмів, що зберігаються, в тетрадній теорії гравітації» обговорюють властивості гравітаційної 3-форми енергії-імпульсу в тетрадному формулюванні загальної теорії відносності. Автори запропонували природний метод регуляризації, який дає кінцеві значення для повної енергії-імпульсу системи, і продемонстрували, як він працює, на ряді явних прикладів.

Висновок: Було надано огляд сучасних статей, які стосуються теми регуляризації енергії. У яких автори розглядають успішні підходи у математичному моделюванні складних систем, для вирішення проблем інфрачервоної та ультрафіолетової розбіжностей енергії в теорії гравітації видалення інерційних ефектів, проблеми обчислення повної енергії та інших.

Література

1. М.Крсак, Г.Перейра. «Спінова зв'язність та перенормування телепаралельної дії». Евр.фіз.журнал C75 (2015) 11,519. [[gr-qc] arXiv:1504.07683]
2. М.Крсак. «Голографічне перенормування в телепаралельній теорії гравітації» Евр.фіз.журнал C77 (2017) ном.1,44. [arXiv:1510.06676 [gr-qc]]
3. Т.Лукас, Ю.Обухов, Г.Перейра. «Регулююча роль телепаралелізму». Phys.Rev.D80:064043,2009 (2009) [arXiv:0909.2418 [gr-qc]]

4. Д.Малуф, М.Вейги «Регуляризований вираз для гравітаційної енергії-імпульсу в телепаралельній теорії гравітації і принцип еквівалентності». *Gen.Rel.Grav.* 39:227-240, (2007) [arXiv:gr-qc/0507122]
5. Ю.Обухов, Г.Рубілар. «Коваріантні властивості і регуляризація струмів, що зберігаються, в тетрадній теорії гравітації». *Phys.Rev.D*79:124017, (2006). [arXiv:gr-qc/0605045]