

ІНДУКОВАНІ КОЛЬОРОВІ ЗАРЯДИ ТА ЕФЕКТИВНІ ВЕРШИНИ В НАМАГНІЧЕНІЙ КВАРК-ГЛЮОННІЙ ПЛАЗМІ

І. І. Гамольський

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

В кварк-глюонній плазмі (КГП) при температурах $T \geq T_d$ відбувається спонтанна генерація хромагнітних полів $b^3(T)$, $b^8(T) \neq 0$ та конденсату $A_0(T)$, пов'язаного з петлею Полякова. Конденсат A_0 порушує $Z(3)$ -симетрію та C -парність, що призводить до порушення теореми Фаррі. Як наслідок, клас процесів, заборонених у вакуумі, з непарною кількістю зовнішніх векторних ліній стає ненульовим у КГП.

В $SU(3)$ КХД фоновий A_0 -конденсат має дві незалежні кольорові компоненти A_0^3 та A_0^8 які відповідають діагональним генераторам групи і визначають два типи індукованих зарядів Q_{ind}^3 та Q_{ind}^8 . В попередніх роботах [1,2], при розгляді мінімуму ефективного потенціалу вздовж осі A_0^3 , було отримано $A_0^8 = 0$ як окремий випадок. За цієї умови Q_{ind}^8 та відповідна вершина $\gamma\gamma G^8$ не розглядалися. Загальний випадок $A_0^8 \neq 0$, що реалізується в інших мінімумах або при врахуванні додаткових полів, залишається недослідженим.

У цій роботі в матсубарівському формалізмі уявного часу обчислюються:

- (i) Індукований кольоровий заряд Q_{ind}^8 , породжений діаграмою типу «головастик» з однією зовнішньою глюонною лінією G^8 в присутності конденсату A_0^8 - у нульовому магнітному полі [3] та в наближенні нижнього рівня Ландау (LLL) для хромагнітного фону $b^8(T)$.
- (ii) Ефективна вершина $\gamma\gamma G^8$ - аналог раніше обчисленої вершини $\gamma\gamma G^3$ [2,4] для восьмої кольорової компоненти — в обох випадках: без поля та в намагніченому середовищі.

Окремо встановлено, що електромагнітний головастик - топологічно ідентична діаграма типу «головастик», але з однією зовнішньою фотонною лінією замість глюонної - залишається нульовим в A_0 -фоні. Це відбувається не внаслідок теореми Фаррі, а через колірну структуру $SU(3)$ - електричний заряд однаковий для всіх кольорів, тому зсуви Мацубари скорочуються в колірній сумі. Цей результат проводить чітку межу між індукуванням кольорового та електричного заряду в КГП.

Обчислені вершини можуть бути враховані як специфічні внески у вихід прямих фотонів та кутову анізотропію при детальному теоретичному порівнянні з даними ALICE та PHENIX у майбутніх розрахунках.

Ключові слова: кварк-глюонна плазма, A_0 -конденсат, петля Полякова, теорема Фаррі, індукований кольоровий заряд, ефективні вершини, хромагнітне поле.

1. V. Skalozub, A. Turinov. J. Phys. Electron. 30 (1) (2022) 3.
2. V. Skalozub, I. Gamolsky. Induced color charges in QGP at Polyakov's loop and chromomagnetic fields 2023. arXiv:2312.02675 [hep-ph].
3. I.A. Baranov, V.V. Skalozub. J. Phys. Electron. 26 (1) (2018) 3.
4. V. Skalozub. Induced color charges, effective gamma-gamma-gluon vertex in QGP. Applications to heavy-ion collisions 2020. arXiv:2002.05032 [hep-ph].