

# ANOMALOUS TRANSPORT AND HYDRO-GRAVITY DUALITY

*V. I. Zakharov*<sup>1,2,3,\*</sup>, *O. V. Teryaev*<sup>1,2,\*\*</sup>,  
*G. Yu. Prokhorov*<sup>1,2,\*\*\*</sup>

<sup>1</sup> National Research Centre “Kurchatov Institute”, Moscow

<sup>2</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

<sup>3</sup> Pacific Quantum Centre, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

By anomalous transport one understands transport driven by the chiral anomalies of quantum field theory. In our case, it is mostly axial current in hydrodynamical setup. The notion of duality assumes existence of two different theories, whose predictions for a certain class of observables coincide with each other. In our case, the observables are matrix elements of external probes, such as energy-momentum tensor or axial current, as functions of acceleration and angular velocity of the medium. Two approaches to evaluate these observables are provided by thermodynamics and by theory of motion in external gravitational fields. The corresponding duality was introduced by the authors in 2019. We reiterate the basic points of the argumentation and highlight new points brought in by later development.

Под аномальным транспортом понимается транспорт, обусловленный киральными аномалиями квантовой теории поля. В нашем случае это в основном аксиальный ток, рассматриваемый с точки зрения гидродинамики. Понятие дуальности предполагает существование двух различных теорий, предсказания которых для определенного класса наблюдаемых совпадают друг с другом. В нашем случае наблюдаемыми являются матричные элементы таких измеряемых величин, как тензор энергии-импульса или аксиальный ток, рассматриваемые как функции ускорения и угловой скорости среды. Термодинамика и теория движения во внешнем гравитационном поле образуют два подхода для вычисления данных наблюдаемых. Соответствующая дуальность была введена авторами в 2019 г. Мы повторяем основные аргументы и выделяем новые моменты, привнесенные более поздним развитием.

PACS: 03.70.+k; 11.25.Tq; 11.25.Tq; 67.10.Jn

---

\* E-mail: [vzakharov@itep.ru](mailto:vzakharov@itep.ru)

\*\* E-mail: [teryayev@jinr.ru](mailto:teryayev@jinr.ru)

\*\*\* E-mail: [prokhorov@theor.jinr.ru](mailto:prokhorov@theor.jinr.ru)