**Устойчивость решений в теории Хорндески на сферически симметричном динамическом фоне**

***Шаров М.Р.***

*студент*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,   
физический факультет, Москва, Россия  
E–mail: sharov.mr22@physics.msu.ru*

В работе изучается устойчивость классических сферически-симметричных решений в скалярно-тензорных теориях гравитации Хорндески [8] (в уравнениях движения нет производных поля выше второго порядка) и обобщениях (в уравнениях движения есть производные поля выше второго порядка) - наиболее общих теориях, содержащих в лагранжиане производные поля 2-ого порядка, но не имеющих духов Остроградского [3]. В рамках данных теорий показывается возможность нарушения изотропного условия энергодоминантности NEC [5], а значит допускается существование проходимых лоренцевых кротовых нор и полузамкнутых миров [7]. До сих пор рассматривались статические сферически-симметричные решения и была доказана теорема, запрещающая существование устойчивых решений в теории Хорндески, основанная на невозможности выполнения условий стабильности (отсутствия духовых и градиентных неустойчивостей) [2], при этом в обобщениях теории Хорндески стабильные статические решения существуют [1], [4].

В данной работе рассматриваются динамические сферически-симметричные решения в вышеописанной теории. Было получено квадратичное действие для возмущений, а также условия стабильности решений. При этом показывается, что доказательство запрещающей теоремы в рамках теории Хорндески, получается распространить на динамический случай лишь в некотором пределе, но к которому система будет приходить во многих физически осмысленных решениях. Сначала рассматривается наиболее простая часть теории и делается вывод о недостаточном количестве произвольных функций лагранжиана для удовлетворения всех условий, затем добавляется остальная часть теории. Динамические решения интересны с физической точки зрения тем, что можно проследить эволюцию системы. При этом в динамических решениях, в сравнении со статическими, пропадает одна степень симметрии системы, что может являться причиной отсутствия запрещающей теоремы.

**Литература**

1. S.Mironov, V.Rubakov and V.Volkova, In hot pursuit of a stable wormhole in beyond Horndeski theory,Phys. Rev. D no.10, 104061 (2023).
2. O. A. Evseev and O. I. Melichev, “No static spherically symmetric wormholes in Horndeski theory,”Phys. Rev. D 97 (2018) no.12, 124040.
3. T. Kobayashi, “Horndeski theory and beyond: a review,” Rept. Prog. Phys. 82, no.8, 086901 (2019).
4. S. Mironov, V. Rubakov and V. Volkova, “More about stable wormholes beyond Horndeski theory,”Class. Quant. Grav. 36, no.13, 135008 (2019).
5. V. A. Rubakov, “Can Galileons support Lorentzian wormholes?,” Teor. Mat. Fiz. 187 (2016) no.2,338 [Theor. Math. Phys. 187 (2016) no.2, 743].
6. V. A. Rubakov, “More about wormholes in generalized Galileon theories,” Theor. Math. Phys., vol. 188, no. 2, pp. 1253– 1258, 2016.
7. M. S. Morris an­d K. S. Thorne, Wormholes in spacetime and their use for interstellar travel: A tool for teaching general relativity // Am. J. Phys. 56 , 395 (1988).
8. G. W. Horndeski, “Second-order scalar-tensor field equations in a four-dimensional space,” International Journal of Theoretical Physics, vol. 10, no. 6, pp. 363–384, 1974.