

Новая формулировка описания гравитационного взаимодействия в рамках теории вложения и его связь с миметической гравитацией

Предложен новый способ записи действия для описания гравитации в форме теории вложения, упрощающий анализ уравнений теории и показывающий ее связь со ставшей популярной в последние годы миметической гравитацией.

Теория вложения была предложена Редже и Тейтельбоймом как более геометрическое описание гравитации, сходное с теорией струн. В этой теории предполагается, что наше пространство-время является четырехмерной поверхностью в плоском десятимерном пространстве. Такой подход может быть полезен как при попытках квантования гравитационного взаимодействия, так и для решения имеющихся в современной космологии загадок темной материи и темной энергии. Однако сложность описывающих теорию вложения уравнений Редже-Тейтельбойма приводит к необходимости поиска альтернативной формулировки теории, позволяющей упростить анализ уравнений.

Известно, что достаточно интенсивно обсуждаемая в последние годы миметическая гравитация может быть представлена в виде общей теории относительности с некоторой дополнительной *миметической* (т. е. не существующей в действительности, а являющейся эффектом модификации теории гравитации) материи, претендующей на роль темной материи. Используя эту идею удастся найти альтернативную формулировку теории вложения, записав ее действие в виде суммы стандартного действия общей теории относительности и вклада, соответствующего некоторой дополнительной материи (являющейся аналогом миметической), описываемой в терминах набора сохраняющихся токов. Этот вклад оказывается некоторым обобщением одной из возможных форм действия идеальной жидкости, что может быть полезным при анализе свойств описываемой им материи. С другой стороны, предложенная форма действия, содержащая корень из произведения двух матриц, сходна с вариантами действий, возникающих в биметрических теориях гравитации, что тоже может быть полезно при анализе теории.

В некотором пределе предложенное действие теории вложения переходит в действие миметической гравитации. Миметическая гравитация, хорошо объясняя эффекты темной материи, является искусственно сконструированной моделью, в то время как теория вложения имеет ясный геометрический смысл теории четырехмерной поверхности в плоском десятимерном пространстве. Поэтому существование указанного предела позволяет воспринимать миметическую гравитацию как некоторое приближение к теории вложения и дает возможность объяснить эффекты темной материи в рамках имеющей геометрический смысл теории вложения.

Исследование опубликовано в журнале *European Physical Journal C* (IF 5.172, издательство *Springer*) и размещено в открытом доступе.

Полная ссылка: S. A. Paston, A. A. Sheykin, Embedding theory as new geometrical mimetic gravity, *European Physical Journal C* 78 (2018) 989; doi: 10.1140/epjc/s10052-018-6474-9.

Авторы: д.ф.-м.н., профессор С. А. Пастон, к.ф.-м.н., ст.преп. А. А. Шейкин, кафедра физики высоких энергий и элементарных частиц СПбГУ.