

WAS THERE A BIG BANG FOR THE UNIVERSE WITH ACCELERATED EXPANSION?

D. E. Afanasev^{a, 1}, *M. O. Katanaev*^{b, 2}

^a School of Sciences, Great Bay University, Dongguan, 523000, China

^b Steklov Mathematical Institute, Moscow, 119991, Russia

A new one-parameter family of exact solutions in General Relativity with a scalar field has been found and analysed. It is assumed that the space-time metric has the Liouville form, that is conformally flat, where the conformal factor is the sum of four functions on single coordinates. The scalar field has exponential potential. Analysis of geodesics shows that solutions are global. Depending on the value of the parameter, the respective metric describes, in particular, the evolution of the space-time with the naked singularity. The solution corresponding to the naked singularity provides a smooth extension of the Friedmann universe with accelerated expansion through the zero of the scale factor back in time along geodesics.

Найдено и проанализировано новое однопараметрическое семейство точных решений в общей теории относительности со скалярным полем. Предполагается, что метрика пространства-времени имеет форму Лиувилля, т. е. конформно-плоскую, где конформный множитель является суммой наших функций по отдельным координатам. Скалярное поле имеет экспоненциальный потенциал. Анализ геодезических показывает, что решения являются глобальными. В зависимости от значения параметра соответствующая метрика описывает, в частности, эволюцию пространства-времени с голой сингулярностью. Решение, соответствующее голой сингулярности, обеспечивает плавное расширение вселенной Фридмана с ускоренным расширением через ноль масштабного множителя назад во времени вдоль геодезических.

PACS: 04.20.Fy

Received on February 14, 2025.

¹E-mail: daniilaf@gbu.edu.cn, daniel_afanasev@yahoo.com

²E-mail: katanaev@mi-ras.ru