

MAREK SZYDŁOWSKI, PAWEŁ TAMBOR

Wczesny wszechświat świadectwem chaotycznego zachowania? Filozoficzne implikacje chaosu deterministycznego w modelach kosmologicznych

ABSTRACT. Early Universe as the Witness of Chaotic Behavior? Philosophical Implications of Deterministic Chaos in Cosmological Models

In the paper we show the relevance of the chaos theory as an effective conceptual tool in modern cosmology. We examine cosmological models of mixmaster's type and we show that chaotic behavior occurring in those models during the reconstruction of an early phase of the Universe evolution reveals the implication on the effect of unpredictability. That feature of unpredictability and even insolvability concerns certain aspects of the dynamics in the systems with respect of their long term behavior (like the Universe). We show that kind of motion described in a mathematical language of dynamical systems can be equivalent to a Turing machine.

KEY WORDS: chaos theory, cosmological models, dynamical systems, philosophy and methodology of modern cosmology

1. Wstęp

Odkrycie chaosu deterministycznego odbiło się szerokim echem w nauce i filozofii [Stauffer, Stanley, 2000; Tempczyk, 1998; 2002]. Wcześniej zjawiska chaotyczne były znane w fizyce statystycznej i modelowane, jak na przykład ruchy Browna, przez procesy stochastyczne. Również astronomowie znali złożone chaotyczne zachowania trajektorii planet w badaniu tak zwanego ograniczonego zagadnienia trzech ciał oddziałujących grawitacyjnie (małe ciało w polu grawitacyjnym dwóch ciał). Różnica