



**Review thesis on Altaibayeva A.B.
"Investigation geometrodynamics of some topological objects and
holographic model of the wormhole"
submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD)
in the specialty 6D060400 - "Physics"**

This thesis Altaibayeva A.B. investigate the geometrothermodynamics of black holes.

Studied thermodynamics and geometric thermodynamics of various configurations of Reissner-Nordström and Kerr black holes, identified conditions in multidimensional space-time coordinates under which the phase transitions of the second order are take place. In particular, we consider the Reissner-Nordstrom four-dimensional black holes and five-dimensional Kerr black holes, revealed the conditions of phase transitions and thermodynamic parameters are determined according to these black holes. Along with them, we studied geometrothermodynamics (GTD) of two types of multi-dimensional Reissner-Nordström and Kerr black holes by using Euler's identity. Shown the effect of the new extensive thermodynamic parameters to the geometry of the equilibrium thermodynamic ensemble.

The results are characterized by internal unity. This is associated with the setting of goals and methodology of the study. All the results of the thesis based and equipped with full compensation. Introduced and discussed concepts and definitions are correct.

I believe that the work Altaibayeva A.B. meets all the requirements of the PhD thesis, and can be recommended for protection for the degree of PhD specialty 6D060400-"Physics".

**Scientific Adviser,
Professor
CSU Fresno, CA 93740
USA.
and
Universität Potsdam
Potsdam, Germany
Email: dougs@csufresno.edu**

D. Singleton

Отзыв

на диссертационную работу Алтайбаевой А.Б.
“Исследование геометродинамики некоторых топологических объектов и голографическая модель кротовой норы”,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности
6D060400 – “Физика”

В диссертационной работе Алтайбаевой А.Б. исследуются геометротермодинамика черных дыр.

Исследована термодинамика и геометрическая термодинамика различных конфигураций черных дыр Райснер-Нордстрема и Керра в многомерных пространственно-временных координатах и выявлены условия, при которых происходят фазовые переходы второго порядка. В частности рассмотрены четырехмерные черные дыры Рейсснера-Нордстрема и пятимерные черные дыры Керра, где выявлены условия фазовых переходов и определены зависимости термодинамических параметров этих черных дыр. Наряду с ними исследованы геометротермодинамика (ГТД) двух типов многомерных черных дыр Райснер-Нордстрема и Керра с использованием тождества Эйлера. Показан эффект новых экстенсивных термодинамических параметров на геометрию термодинамического ансамбля равновесия.

Полученные результаты характеризуются внутренним единством. Это связано с постановкой задач и методикой исследования. Все результаты диссертации обоснованы и снабжены полными расчетами. Введенные и рассматриваемые понятия и определения корректны.

Считаю, что работа Алтайбаевой А.Б. отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторской диссертации PhD, и может быть рекомендована к защите на соискание степени доктора PhD по специальности 6D060400-“Физика”.

**Научный консультант,
профессор
КГУ Фресно, КА 93740
США
и
Университет Потсдама
Потсдам, Германия
Email: dougs@csufresno.edu**

Д. Синглетон