FRESNO STATE
College of Science and Mathematics

To whom it my concern

REVIEW

For the dissertation by Umbetova Zhanbala

"Anisotropic models of compact stars in modified theories of gravity"

submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD)
in the specialty 6D060400 - "Physics"

The dissertation of Umbetova Zhanbala addresses a highly relevant and timely topic at the intersection of theoretical astrophysics and gravitational theory - the construction and analysis of anisotropic models of compact stars within various extensions of general relativity. The research is particularly notable for incorporating realistic physical effects such as pressure anisotropy, electric charge, slow rotation, and modifications to the geometric sector of gravity in modeling superdense stellar objects, such as neutron stars.

The thesis exploreses three distinct theoretical frameworks for modeling compact stars:
– general relativity with electric charge and slow rotation;
– modified gravity incorporating a nonlinear equation of state;
– torsion-based gravity with a quadratic form.

Each model is developed under the assumption of anisotropic matter distribution and is rigorously analyzed for physical plausibility, including compliance with causality, energy conditions, hydrostatic equilibrium, and dynamical stability. The dissertation also includes a thorough comparison with observational data from known compact objects (such as PSR J0952–0607, 4U 1608–52, GW190814, among others), which demonstrates the astrophysical relevance and predictive power of the proposed models. Special emphasis is placed on the torsional F(T) gravity model, where the author derives analytical solutions that support stable stellar configurations with masses up to 2.67 solar masses, in line with recent gravitational wave observations.

АРТҚЫ ЖАҒЫНА ҚАРАҢЫЗ
СМОТРИТЕ НА ОБОРОТЕ

The structure of the thesis is logically coherent and scientifically rigorous. The author demonstrates a strong command of the mathematical tools of relativistic gravity, the physics of dense matter, and the interpretation of astrophysical observations. All models constructed in the thesis satisfy the necessary physical criteria and present consistent extensions to the standard Tolman–Oppenheimer–Volkoff framework for compact stars.

The results of the dissertation are published in seven scientific papers, six of which appear in high-impact peer-reviewed international journals, which attests to the quality, originality, and international relevance of the research.

Throughout our academic collaboration, I have found Zhanbala Umbetova to be a highly competent, diligent, and independent researcher with a clear scientific vision. Her ability to combine advanced theoretical tools with practical astrophysical applications is indicative of her maturity as a young scientist.

Considering the above, I believe Umbetova Zhanbala could be a valuable and strong candidate for your PhD program and I intend to recommend her for the final defense at the specialty: 6D060400 –"Physics"

Professor/Chair Physics Department, Douglas Singleton

California State University, Fresno, USA.

[Логотип: «Fresno State (Университет штата Калифорния во Фресно)/ Колледж естественных и математических наук»]

Для предъявления по месту требования

ОТЗЫВ

На диссертацию Умбетовой Жанбалы

«Анизотропные модели компактных звезд в модифицированных теориях гравитации»

представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D060400 – «Физика»

Диссертация Умбетовой Жанбалы посвящена весьма актуальной и своевременной теме на стыке теоретической астрофизики и теории гравитации - построению и анализу анизотропных моделей компактных звезд в рамках различных расширений общей теории относительности. Исследование особенно примечательно включением реалистичных физических эффектов, таких как анизотропия давления, электрический заряд, медленное вращение и модификации геометрического сектора гравитации при моделировании сверхплотных звездных объектов, таких как нейтронные звезды.

В диссертации рассматриваются три различных теоретических подхода к моделированию компактных звезд:
– общая теория относительности с учетом электрического заряда и медленного вращения;
– модифицированная гравитация с нелинейным уравнением состояния;
– гравитация на основе кручения с квадратичной формой.

Каждая модель разрабатывается с учетом анизотропного распределения материи и проходит тщательный анализ на физическую состоятельность, включая соответствие принципу причинности, выполнение энергетических условий, гидростатического равновесия и динамической устойчивости. В диссертации также представлено детальное сравнение с наблюдательными данными по известным компактным объектам (таким как PSR J0952–0607, 4U 1608–52, GW190814 и др.), что подтверждает астрофизическую значимость и прогностическую ценность предложенных моделей. Особое внимание уделено вращающейся модели гравитации F(T), в рамках которой автор получает аналитические решения, поддерживающие устойчивые звездные конфигурации с массами до 2.67 солнечных масс, что согласуется с последними наблюдениями гравитационных волн.

Структура диссертации логически связна и научно строга. Автор демонстрирует уверенное владение математическим инструментарием релятивистской гравитации, физикой плотной материи и интерпретацией астрофизических наблюдений. Все модели, построенные в диссертации, удовлетворяют необходимым физическим критериям и представляют собой последовательные расширения стандартной модели Толмена–Оппенгеймера–Волкова для компактных звезд.

Результаты диссертации опубликованы в семи научных работах, шесть из которых — в авторитетных рецензируемых международных журналах, что свидетельствует о качестве, оригинальности и международной значимости исследования.

На протяжении всего нашего академического сотрудничества я обнаружил, что Умбетова Жанбала является высококомпетентным, старательным и независимым исследователем с ясным научным видением. Ее способность сочетать передовые теоретические инструменты с практическими астрофизическими приложениями свидетельствует о ее зрелости как молодого ученого.

Учитывая вышеизложенное, я считаю, что Умбетова Жанбала могла бы быть ценным и имеющим большие шансы на успех кандидатом для вашей программы PhD и намерен рекомендовать ее к итоговой защите по специальности: 6D060400 – «Физика».

Профессор/председатель факультета физики, Дуглас Синглетон

Университет штата Калифорния во Фресно, США */подписано/*