

Отзыв

о выпускной квалификационной работе магистра
студента факультета ПМ-ПУ СПбГУ **Халявина Максима Дмитриевича**
«Определение параметров черной дыры в рамках задачи двух тел»

Халявин Максим Дмитриевич обучался по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», ООП ВМ.5517.2021: «Методы прикладной математики и информатики в задачах управления».

Данная Выпускная Квалификационная Работа соответствует направлению и ООП. Работа представлена на тридцати девяти страницах и состоит из пяти глав, раздела «Заключение», списка литературы из тринадцати наименований и приложения. Три приложения содержат тексты программ, написанные на языке Python, представлены результаты численного эксперимента.

Из литературы известны координаты и скорости в ряде точек на траектории движения звезды при ее перемещении вплоть до границы, где она поглощается, и ее масса мгновенно присоединяется к массе черной дыры. Рассматривается следующая модель «черной дыры» нашей галактики: она является большой точечной массой, создающей притягивающее центральное поле с потенциалом $U = \alpha \frac{GM}{r} e^{-\frac{r}{\lambda}}$, где интенсивность взаимодействия α и радиус взаимодействия λ рассматриваются как подлежащие определению методом наименьших квадратов параметры. В работе ставится и успешно решается задача по составлению МНК-функционала, зависящего от этих параметров и позволяющего по следам движения звезды их уточнить.

Часть работы посвящена разработке еще одного МНК-функционала, который по следам звезд строит траекторию движения и определяет параметры орбиты такие как: a - большая полуось, e - эксцентриситет, средняя аномалия M_0 на эпоху t_0 (момент прохождения точки через

перицентр), Ω - долгота восходящего узла, наклон i и аргумент перицентра ω).

Численный эксперимент реализован в виде соответствующих программ на языке Python. Представлены графики и сравнительные таблицы по решению поставленных задач различными методами.

В квалификационной работе Халявина М.Д. получены интересные и актуальные результаты в области исследования черной дыры.

К сожалению, Максим Дмитриевич очень небрежно оформил свою работу. Например, на титульном листе введены некорректные данные, есть существенные несоответствия структуры ВКР с самим содержанием работы, нумерация не соблюдается. Во второй главе вводится МНК-функционал, но вид самого функционала отсутствует, его нет в работе вообще и только по алгоритму вычисления можно догадываться о его представлении, что очень затрудняет чтение работы и сильно портит впечатление о ней.

Выпускную Квалификационную Работу магистра Халявина Максима Дмитриевича «Определение параметров черной дыры в рамках задачи двух тел» оцениваю на «удовлетворительно».

Научный руководитель,
кандидат физ.-мат. наук, доцент



Пупышева Ю.Ю.