

Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу Раздобурдина Дмитрия Николаевича
«Транзиентная динамика возмущений в астрофизических дисках»,
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.03.02 «Астрофизика и звёздная астрономия»

Диссертационная работа Дмитрия Раздобурдина посвящена исследованию динамики глобальных линейных возмущений в аккреционных дисках. В первую очередь т. наз оптимального роста возмущений.

Во Введении приводится исчерпывающий литературный обзор роли различных типов линейных возмущений в развитии и поддержке турбулентности в аккреционных и протопланетных дисках, а так же родственным им лабораторных сдвиговых течениях.

Детальное исследование оптимального роста возмущений в аккреционных дисках требует применения математического аппарата далеко выходящего за рамки стандартного университетского курса, поэтому в первой главе Дмитрий приводит исчерпывающее описание применяемых методов оптимизации. Причём один из применённых методов бы впервые использован в астрофизической литературе именно в работах данного диссертационного цикла.

Во второй главе исследовался оптимальный рост волновых пакетов, состоящих из глобальных звуковых мод в геометрически тонком квазикеплеровском газовом торе. Дмитрий произвёл расчёт мод в ВКБ-приближении, и затем произвёл оптимизацию волнового пакета так, чтобы итоговое возмущение демонстрировало максимального возможный рост амплитуды. Дмитрий показал, что динамика, найденного с помощью процедуры оптимизации возмущения, имеет квази-периодический характер. Этот результат указывает на то, что рассмотренные комбинации акустических мод могут иметь отношение к наблюдаемым квазипериодическим осцилляциям в дисках.

Во третьей главе Дмитрий обобщает результаты полученные во второй главе на случай произвольных возмущений. На этот раз рассмотрение не ограничивается возмущениями в торе: рассматривается полубесконечный стандартный диск в пределе пренебрежимо малой вязкости. Дмитрием показано, что даже в для пространственно глобальных возмущений оптимальными являются вихри в форме лидирующих спиралей. Причём наиболее эффективно усиливаются возмущения т. наз крупномасштабные возмущения, т. е. возмущений с длиной волны сопоставимой с толщиной диска.

В четвёртой главе Дмитрий продолжает обобщение полученных ранее результатов. Во внимание принимаются диссипативные эффекты, причём учитывается как кинематическая так и объёмная вязкость. Кроме того исследовано влияние релятивистские эффекты отклонения орбитальной и эпициклической частот от их ньютоновских значений. Дмитрием построена модель позволяющая качественно интерпретировать результаты глобального расчёта в терминах локальной задачи.

Результаты, представленные в диссертации, представлены в 5 рецензируемых публикациях. Считаю, что Д. Н. Раздобурдин является сложившемся исследователем, способным к самостоятельной научной работе, его диссертация вполне удовлетворяет требованиям, предъявленным к кандидатским диссертациям по специальности 01.03.02 «Астрофизика и звёздная астрономия».

Научный руководитель
д.ф.-м.н., проф.,
заведующий отделом
Релятивистской астрофизики ГАИШ МГУ



Н. И. Шакура

Подпись Н. И. Шакуры удостоверяю.
Директор ГАИШ МГУ, академик РАН



А. М. Черепашук