



Директор ИПФ РАН
академик

Г.Г. Денисов

«09»

06

2022

ОТЗЫВ

ведущей организации (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук») на диссертационную работу Воробьева Эдуарда Игоревича «Динамические процессы в газопылевых протопланетных дисках», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.03.02 — астрофизика и звездная астрономия

Околосветные (протозвездные и протопланетные) газопылевые диски играют очень важную роль в астрофизике. Такие диски формируются на ранних этапах звездной эволюции. Через них, в основном, происходит аккреция вещества на протозвезду. В дисках же формируются биполярные истечения, уносящие часть этого вещества и избыточный угловой момент из системы. В дисках происходит образование планет – процесс, понимание которого очень важно и для поисков жизни во Вселенной. Хотя исследования протопланетных дисков ведутся уже очень долгое время, последние достижения наблюдательной астрономии резко подогрели интерес к этой тематике. Ключевую роль сыграло открытие тысяч экзопланет. Наблюдаемые характеристики планетных систем вокруг других звезд требуют объяснения. Кроме того, благодаря наблюдениям в миллиметровом диапазоне длин волн с высоким угловым разрешением и рекордной чувствительностью при помощи Большой миллиметровой/субмиллиметровой антенной решетки ALMA удалось впервые получить изображения дисков, которые демонстрируют их сложную структуру. Важным наблюдательным фактом также являются вспышки светимости молодых звезд, которые приписываются событиям эпизодической аккреции. Такие вспышки давно известны у звезд сравнительно небольшой массы, но недавно были зарегистрированы и у массивных протозвезд. Эти достижения требуют интерпретации на основе адекватных теоретических моделей, чему и посвящена диссертационная работа Э.И. Воробьева. Таким образом, данная работа, несомненно, очень актуальна. При этом она затрагивает самые разные аспекты строения и эволюции дисков.

Диссертация представлена в форме научного доклада, что вполне оправданно, учитывая большое число первоклассных публикаций по теме работы. В то же время лаконичность такой формы представления может в некоторых случаях приводить к проблемам с пониманием некоторых деталей (что, впрочем, решается чтением оригинальных статей автора). Всего в диссертации 7 разделов, включая введение и заключение, а также список литературы. Во введении обосновывается актуальность темы, формулируются цели работы и основные результаты, описывается их научная новизна, научная и практическая ценность, а также личный вклад соискателя.

Второй раздел посвящен описанию разработанной автором численной гидродинамической модели FEOSAD (Formation and Evolution of Stars and Disks), которая лежит в основе всей дальнейшей работы. Это двумерная модель, использующая приближение тонкого диска и основанная на обычных уравнениях гидродинамики.

