

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРЕ МОЛОДОЙ ЗВЕЗДЫ АЕ/ВЕ ХЕРБИГА IRAS 22150+6109

К.С. Куратов^{1,2,3}, О.В. Захожай⁴, А.К. Куратова^{1,2}, А.Б. Манапбаева¹,
Н.Ш. Алимгазинова^{1,2}

¹Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Национальный центр космических исследований и технологий, Алматы, Казахстан

³Астрофизический институт имени В.Г. Фесенкова, Алматы, Казахстан

⁴Главная астрономическая обсерватория АН Украины, Киев, Украина

Одним из самых выдающихся открытий конца XX столетия было наблюдательное подтверждение существования экзопланет [1] и коричневых карликов [2]. Десятилетием ранее были получены первые подтверждения существования околозвездных дисков, в которых зарождаются планетные системы [3, 4].

За последние 30 лет инструментальная база, а так же теоретические модели, описывающие физическое состояние и эволюцию планетных систем, развились существенно [5]. Вступил в строй крупнейший телескоп, работающий в миллиметровом (ММ-) диапазоне волн ALMA, и уже получены первые изображения протопланетных дисков HL Tau [6] и TWHya [7] с высоким пространственным разрешением. Такие результаты позволяют изучать пространственную структуру протопланетных дисков, их радиальные градиенты изменения температуры и плотности, информация о которых позволяет строить более реалистические их модели. С другой стороны, адекватность полученных моделей реальным объектам, влияет на точность определения полученных геометрических характеристик окружающих дисков звезд (наклон к наблюдателю, значения внутренних и внешних радиусов и др.) [8-11]. Существенным является и обнаружение внутри протопланетных дисков кольцевых структур с низкой оптической толщией, которые могут быть связаны с местами формирования протопланет. С одной стороны, такие области могут вносить вклад в распределение энергии (непрерывных) спектров (РЭС) околозвездных дисков, с другой, – нести информацию о строении формирующихся планетных систем (числе образующихся планет, а, возможно, и их масс; местоположения «темных» колец, могут служить указанием на тип будущих планет).

В данной работе приводятся фотометрические данные наблюдений молодой звезды Ae/Be Хербига IRAS 22150+6109, полученные нами на 1-м телескопе ТШАО АФИФ (инфракрасные данные взяты из каталога IRAS) и сравнение наблюдаемых распределений энергии в спектре с теоретическими расчетами путем варьирования следующих параметров: $T_{эфф}$ звезды, температура сублимации пыли, внутренний радиус сублимации пыли, внешний радиуса сублимации пыли, температура пыли на R_{in} и температура пыли на R_{out} .

На рисунке 1 представлен один из графиков сравнения наблюдаемого распределения энергии в спектре IRAS22150+6109 с модельным расчетом со следующими параметрами:

$T_{эфф}$ звезды = 20000 ± 1000 К;

Температура сублимации пыли: $T_{sub} = 1500$ К;

Внутренний радиус сублимации пыли: $R_{in} = 132 \pm 24$ AU;

Внешний радиуса сублимации пыли: $R_{out} = 10^3$ AU;

Температура пыли на $R_{in} = 104$ К;

Температура пыли на $R_{out} = 26$ К.

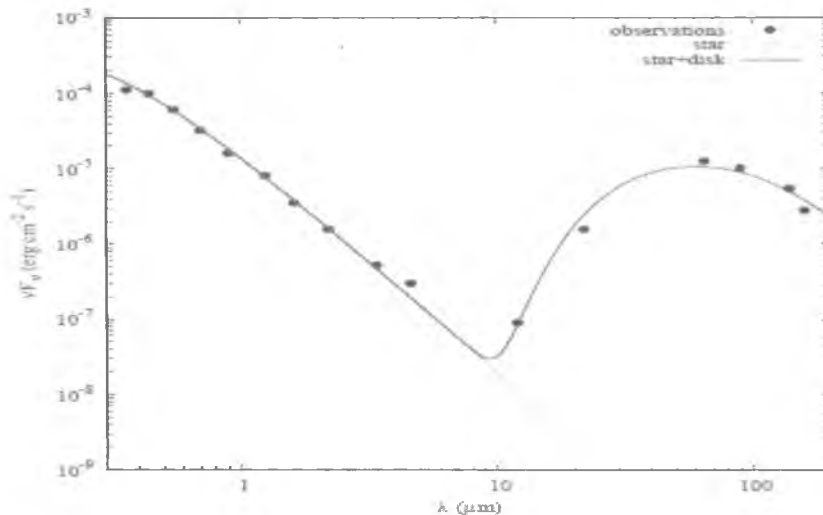


Рисунок 1 - Наблюдаемые и теоретические распределение энергии в спектре IRAS22150+6109

Литература

1. Mayor M., Queloz D. A Jupiter-mass companion to a solar-type star // Nature – 1995 – Vol. 378 – № 6555 – P. 355-359.
2. Rebolo R., Zapatero Osorio M. R., Martín E. L. Discovery of a brown dwarf in the Pleiades star cluster // Nature – 1995 – Vol. 377 – № 6545 – P. 129-131.
3. Aumann H.H., Beichman C.A., Gillett F.C., et al. Discovery of a shell around Alpha Lyrae // The Astrophysical Journal – 1984. – Vol. 278. – L23–L27.
4. Smith B.A. Terrielle R.J. A Circumstellar Disk around beta Pictoris // Science – 1984. – Vol. 226. – P. 1421–1424.
5. Zakhochay V. A., Zakhochay O. V. Disks around the nearest stars and substars // Kinematics and Physics of Celestial Bodies – 2010. – Vol. 26, Iss. 1. – P. 1-17.
6. ALMA Partnership, Brogan C.L., Pérez L.M., Hunter T.R., Dent W.R.F. et al. The 2014 ALMA Long Baseline Campaign: First Results from High Angular Resolution Observations toward the HL Tau Region // The Astrophysical Journal Letters – 2015 – Vol. 808 – № 1 – P. L3-L12.
7. Andrews S.M., Wilner D.J., Zhu Zh., Birnstiel T., Carpenter J.M. et al. Ringed Substructure and a Gap at 1 AU in the Nearest Protoplanetary Disk // Astrophysical Journal Letters -- accepted.
8. Zakhochay O.V. Spectral energy distribution simulations for substars with gapless disks // Radio Physics and Radio Astronomy – 2011 – 2, №2 – P. 125-132.
9. Zakhochay O.V. Spectral energy distribution simulations for substars with disks having inner holes // Radio Physics and Radio Astronomy – 2011 – 2, №3 – P. 211-220.
10. Zakhochay V. A., Zakhochay O. V. and Vidmachenko A. P. Peculiarities of simulation of thin flat discs with central objects in accordance with their spatial location // Kinematics and Physics of Celestial Bodies – 2011. – 27, №3 – P.140-153.
11. Zakhochay O. V., del Burgo C. and Zakhochay V. A. Geometry of highly inclined protoplanetary disks // Advances in Astronomy and Space Physics – 2015. – Vol. 5. – P. 33-38.