

Жексебай Даурен Мурзатулының

«6D061100–Физика және астрономия» мамандығы бойынша
философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін
«Молекулалық бұлттардың және жұлдыздардың қалыптасуының
радиоастрономиялық сипаттамалары» тақырыбына дайындалған
диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН ПІКІРІ

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі және жалпы ғылыми, жалпы мемлекеттік бағдарламалармен (практикалық және ғылым мен техника дамуының сұраныстарымен) байланысы.

Массасы үлкен жұлдыздар Әлемнің эволюциясында ауыр элементтер мен ультракүлгін сәулеленудің негізгі көзі ретінде атқаратын рөлі өте маңызды. Олардың желдері, сырт ағыны, НІІ аймақтарын кеңейту және жаңа жұлдыздардың жарылуы галактикалардың жұлдызаралық ортасында байытудың, араласудың және турбуленттіліктің маңызды көзі болып табылады. Массивті жұлдыздардың пайда болуының нақты процесі әлі толық зерттелген жоқ. Бұл жұлдыздар негізгі реттілікке нөлдік жасқа жетеді, ал олардың материалы өздерінің негізгі молекулалық бұлттан жиналады. Массивті жұлдыздардың қалыптасуы туралы екі ұсыныс бар: массасы аз көп жұлдыздардың бірігу немесе аз-орташа массалы протожұлдыздардың бірігуі және аз массаға ие жұлдыз түзілуіндегі процестің кеңейтілген нұсқасы. Дисктердің аккрециясы модельдерін тестілеудің ең қарапайым әдісі – үлкен протожұлдыздардың айналасында аккреция дискілерін анықтау, бірақ бұл арнайы әдістерді қолданбаса қиынға соғады, өйткені олар кішкентай, қысқа мерзімді және жұлдыз маңайындағы қабықшамен оңай шатастырылады. Алайда, егер аккрециялық дискілер арқылы массивтік жұлдыздар пайда болса, олар аз массалы жұлдыздарға ұқсас массивтік және қуатты сырт ағындар тудырады. Молекулалық ағын – бұл барлық массаның, әсіресе үлкен массалы жұлдыздардың пайда болуы туралы түсінігімізді жақсартудың тиімді құралы. Төмен массалы жұлдыздар үшін аккрециялық дискілерден туындаған биполярлық сырт ағындар теориялық модельдер мен бақылаулармен анықталған жұлдыз түзілуінің негізгі құралы болып табылады. Алайда, массасы үлкен жұлдыздардың пайда болу процесі әлі күнге дейін пікірталас тудырып келеді.

2. Диссертацияға қойылатын талап деңгейіндегі ғылыми нәтижелері.

Ізденушінің алған нәтижелері – осындай жұмыстарға қойылатын талаптарға сәйкес, диссертациялық жұмысында толықтай қамтылып, негізделген. Осы нәтижелерге сүйене жазылған, қорғауға шығарылатын тұжырымдары келесідей:

1. Қарастырылған объектілер арасынан 20% анықтау ықтималдығымен барлығы 157 массасы үлкен сырт ағындар анықталды. Оның ішінде биполярлы сырт ағындармен және сенімді қашықтықтағы 84 сырт ағынның параметрлері есептелді. Төмен анықтау ықтималдығы объектілердің жұлдызаралық және ішкі сіңірілуіне, Галактиканың молекулалық сақинасынан СО эмиссиясының ластануына байланысты.

2. Сырт ағыны бар шоғырлар сырт ағынсыз шоғырларға қарағанда бұлтша массасы (M_{clump}), жарқырауы (L_{bol}), жарқыраудың массаға қатынасы (L_{bol}/M_{clump}), молекулалық тығыздығы (N_{H_2}) және тозаң температурасы (T_{dust}) мәндері жоғары болады. Сырт ағындардағы массаны жоғалту лездігі M_{clump} , L_{bol} , N_{H_2} және T_{dust} ұлғайған сайын жоғарылайды. Бұл осы параметрлер жоғары мәндерге ие сырт ағыны бар шоғырлардың эволюциясы дамыған сатыда тұрғанын көрсетеді.

3. Сырт ағынының механикалық күші F_{out} болотриялық жарқараудың жоғарылауымен жүйелі түрде жоғарылайды $\lg(F_{out}) = -4.90 + 0.70\lg(L_{bol})$. Бөлшектеп сәйкестеу массасы аз және үлкен дереккөздердің қатынасы өте жақын екенін көрсетеді.

3. Ізденуші диссертациясында тұжырымдалған әрбір нәтиженің, тұжырымдары мен қорытындыларының негізделуі және шынайылық дәрежесі.

Ізденушінің диссертациялық жұмыс барысында алған нәтижелерінің нақтылығы – зерттеудің қазіргі заманғы жабдықтарын пайдалана отырып, астрофизиканың тәжірибелік және теориялық әдістемелерін тиімді қолданғандығымен қамтамасыз етілген. Сонымен қатар нәтижелер халықаралық ғылыми конференцияларда талқыланып, ҚР Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда және Scopus және Web of Science халықаралық ғылыми деректер базаларына енетін, астрофизика саласындағы ең беделді басылымдарының бірінде (The Astrophysical Journal, **ApJ** – Q1) жарық көрген.

4. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтиже (қағида) мен қорытындының жаңашылдық деңгейі.

Д.М. Жексебайдың диссертациясындағы нәтижелердің ғылыми жаңашылдығы ешқандай күмән тудырмайды және келесідей, осыған дейін анықталмаған мәлімет әкеледі:

1. COHRS деректерінен құрылған PV (позиция-жылдамдық) диаграммаларын талдау арқылы Галактиканың $10^\circ < l < 55^\circ$ және $|b| \leq 0.5^\circ$ аймағында массивті сырт ағыны бар 157 жаңа шоғырлар анықталған.

2. Сырт ағындар тиісінше 5 тыныш шоғырларда (5/19 немесе 26%), 7 протожұлдыз шоғырларында (7/93 немесе 8%), 67 жас жұлдыздық объекттер (YSO) шоғырларында (67/386 немесе 17%) және 78 массивті жұлдыз түзуші (MSF) шоғырларда (78/269 немесе 29%) анықталды. 26% тыныш шоғырда анықтау жылдамдығы үлгінің аздығына байланысты екені көрсетілген.

3. Қарастырылған объектілер үшін сырт ағын массасы мен шоғыр массалары арасындағы статистикалық байланыс $\lg(M_{out}/M_\odot) = (-1.1 \pm 0.21) + (0.9 \pm 0.07) \lg(M_{clump}/M_\odot)$ қатынасының бар екені есептелініп шығарылған.

5. Алынған нәтижелердің практикалық және теориялық маңыздылығы.

Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер молекулалық бұлттарда жұлдыз қалыптасуының алғашқы белгісі болып табылатын сырт ағындарды анықтап, талдауға негізделген құрал ретінде және массивті жұлдыздардың түзілу процесін түсіну үшін қолданыс табады. Сонымен қатар, заманауи нейрондық-желілік әдісі көмегімен жасалған моделді сырт ағындарды анықтауда қолданыс болашағы зор.

6. Диссертация мазмұнындағы және рәсімделуіндегі кемшіліктер мен ұсыныстар.

1. Диссертациялық жұмыстың рәсімделуінде парақта жеткілікті мөлшерде «бос» орыннан тұрады. Осыған байланысты суреттердің рәсімделу стилін, олардың пропорциясы мен орналасуын қайта қарауды ұсынамын.

2. Қосымша А – 157 массасы үлкен сырт ағындардың PV диаграммаларының кескіндер ашық түсте көрсетілген, суреттердің контрастын өзгертуді ұсынамын.

3. Суреттерді рәсімдеудің бірыңғай стилі жоқ: әр түрлі қаріптер, сызықтардың әр түрлі стилі.

Дегенмен, менің ойымша көрсетілген кемшіліктер диссертациялық жұмыстың құнын төмендетпейді.

7. Диссертация мазмұнының Ғылыми дәреже беру ережелерінің талаптарына сәйкестігі.

Жексебай Даурен Мурзатулының «6D061100 – Физика және астрономия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындаған диссертациялық жұмысы – осы типтес жұмыстарға қойылатын барлық талаптарды қанағаттандырады. Жұмыстың авторы таңдаған «6D061100 – Физика және астрономия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты.

PhD докторы, Назарбаев университеті
Энергетикалық ғарыш зертханасының
ғылыми қызметкері



Шукиргалиев Б.Т.