

Дәріс 1

Галактикалық астрономия пәні

Дәрістің мақсаты – студенттерді Әлемдегі галактикалардың құрылымын, құрамын және эволюциясын зерттейтін галактикалық астрономияның негізгі ұғымдарымен және әдістерімен таныстыру.

Дәрістің жоспары:

1. Галактикалық астрономияның құрылымы
2. Қараңғы материя және энергия
3. Галактикалар және олардың классификациясы
4. Галактикаларды зерттеу жолдары
5. Әдебиеттер тізімі

Галактикалық астрономия – астрономияның галактикалардың құрылымын, жіктелуін және қасиеттерін, сондай-ақ оларды зерттеу әдістерін және олардың қалыптасуы мен дамуындағы қараңғы материя мен энергияның рөлін зерттейтін саласы. Бұл бағыттың негізін салушы –Уильям Гершель.

Галактикалық астрономия галактикалардың әртүрлі аспектілерін, соның ішінде олардың құрылымын, эволюциясын, жіктелуін және физикалық қасиеттерін зерттейді. Ол сондай-ақ галактикалардың өзара әрекеттесуін, жұлдыздар мен планеталардың пайда болуын және Әлемнің жалпы эволюциясындағы галактикалардың рөлін зерттейді.

Галактикалық астрономияның негізгі мақсаты галактикалардың пайда болуы мен дамуын, сондай-ақ олардың жұлдыздық жүйелердің қалыптасуы мен эволюциясына әсерін түсіну болып табылады. Галактикаларды зерттеу Әлемде болып жатқан әртүрлі процестер туралы білуге және оның құрылымы мен эволюциясы туралы білімді кеңейтуге мүмкіндік береді.

Галактикалық астрономияның ежелгі дәуірден қазіргі зерттеулерге дейінгі ұзақ және қызықты тарихы бар.

Ежелгі дүние

Ежелгі гректер мен мысырлықтар сияқты ежелгі өркениеттерде адамдар жұлдыздарды бақылап, олардың табиғатын түсінуге тырысты. Олар аспан денелеріне қатысты мифтер мен аңыздар жасап, оларды навигация мен уақытты анықтау үшін пайдаланды.

Гелиоцентрлік модель

16 ғасырда Пол Целлио Бруно мен Николай Коперник Күн жүйесінің гелиоцентрлік моделін ұсынды, онда Жер және басқа планеталар күнді айналады. Бұл жаңалық Жердің Әлемдегі орны туралы түсінікті өзгертті және галактикалық астрономияның дамуындағы маңызды қадам болды.

Телескоппен бақылаулар

17 ғасырда Галилео Галилей мен Янссен адамдарға ғарыштағы алыстағы объектілерді егжей-тегжейлі көруге мүмкіндік беретін телескопты ашты. Галилео Айды, Юпитердің планеталары мен серіктерін, сондай-ақ жұлдыздар мен галактикаларды бақылаған. Бұл бақылаулар гелиоцентрлік модельді растады және галактикалық астрономия үшін жаңа көкжиектер ашты.

Галактикалардың ашылуы

18-19 ғасырларда астрономдар бұрын жұлдыз деп есептелген кейбір тұмандықтардың шын мәнінде біздің Құс жолы сияқты бөлек галактикалар екенін түсіне бастады. Чарльз Мессьер мен Уильям Гершель галактикаларды каталогтастыруды және оларды пішіні мен қасиеттеріне қарай жіктеуді бірінші болып жасады.

Галактика теориясының дамуы

20 ғасырда физика мен астрономиядағы жетістіктер галактикалар мен олардың қасиеттерін тереңірек түсінуге әкелді. Альберт Эйнштейн галактикалардағы гравитациялық өзара әрекеттесуді түсіндіруге көмектескен жалпы салыстырмалылық теориясын жасады. Сондай-ақ галактикалардың пайда болуы мен эволюциясының модельдері әзірленді, олар олардың әртүрлілігі мен құрылымын түсіндіреді.

Қазіргі заманғы зерттеулер

Галактикаларды заманауи зерттеу Хаббл, Чандра және Гайя сияқты қуатты телескоптар мен спутниктерді пайдалануды қамтиды. Олар астрономдарға әртүрлі толқын ұзындығындағы галактикаларды зерттеуге және олардың құрылымы, құрамы және қозғалысы туралы толық мәліметтер алуға мүмкіндік береді. Радиоастрономия және гравитациялық толқындар сияқты галактикаларды және олардың Әлемнің эволюциясындағы ролін зерттеудің жаңа мүмкіндіктерін ашатын жаңа зерттеу әдістері де әзірленуде.

Галактикалық астрономияның құрылымы

Галактикалар әртүрлі пішіндер мен өлшемдерде келеді және оларды зерттеу бізге жұлдыздар мен галактикалардың жалпы пішіні мен дамуын түсінуге көмектеседі.

Құс жолы

Құс жолы - бұл біздің күн жүйесі орналасқан галактика. Оның спираль пішіні бар және миллиардтаған жұлдыздардан, газдан, шаңнан және қараңғы материядан тұрады. Құс жолы галактиканың айналуынан пайда болатын орталық жолақ пен диск тәрізді құрылымға ие.

Галактикалық кластерлер мен шоғырлар

Галактика кластері – бір-біріне жақын орналасқан және гравитациялық әсерлесетін галактикалар тобы. Галактика шоғыры – гравитациялық әсерлесетін бірнеше галактика кластерлерінен тұратын одан да үлкен құрылым.

Галактикалық ядролар және қара құрдым

Көптеген галактикалардың ядросы бар, галактиканың орталығында жұлдыздар мен газдардың көп мөлшерін қамтитын ықшам аймақ. Кейбір галактикалардың орталықтарында аса массивті қара құрдымдар болады. Қара құрдымдар – тіпті жарық та шығып кете алмайтын өте күшті гравитациялық тартылыс аймақтары.

Қараңғы материя және энергия

Галактикалық астрономия сонымен қатар қараңғы материя мен энергияны, оның массасының көп бөлігін құрайтын және галактикалардың қалыптасуы мен эволюциясына әсер ететін Әлемнің жұмбақ құрамдас бөліктерін зерттейді. Қараңғы материя жарық шығармайды және тек

гравитациялық әсер етеді, ал қараңғы энергия Әлемнің жедел кеңеюінің себебі болып табылады.

Галактикалық астрономияның құрылымын зерттеу галактикаларда болып жатқан процестерді және олардың Әлемнің эволюциясындағы рөлін жақсы түсінуге көмектеседі. Бұл біздің Әлем туралы білімімізді дамытуды және кеңейтуді жалғастыратын астрономияның маңызды саласы.

Галактикалар және олардың классификациясы

Галактикалар - бұл Әлемде бар жұлдыздардың, газдың, шаңның және қараңғы материяның үлкен жиынтығы. Олар Әлемнің негізгі құрылыс блоктары және миллиардтаған, тіпті триллиондаған жұлдыздарды қамтиды.

Галактикалар пішіні, көлемі, құрылымы және қасиеттері бойынша әртүрлі. Сыртқы түрі мен құрылымына қарай жіктелген галактикалардың бірнеше негізгі түрлері бар. Галактикалардың ең танымал түрлеріне мыналар жатады:

Эллиптикалық галактикалар

Эллиптикалық галактикалардың пішіні эллипсоидты және әдетте белсенді жұлдыз түзетін аймақтарды қамтымайды. Олар негізінен ескі жұлдыздардан тұрады және тегіс және біркелкі құрылымға ие. Эллипс тәрізді галактикалардың өлшемдері әртүрлі болуы мүмкін, кіші эллипсоидты галактикалардан алып эллипстік галактикаларға дейін.



1-сурет. Форнакс кластеріндегі NGC 1316 алып эллиптикалық галактикасы [3]

Шиыршықты галактикалар

Шиыршықты галактикалар жұлдыздар мен газдардан түзілетін орталық өзегі бар жалпақ дискі тәрізді. Олар көбінесе белсенді жұлдыз түзетін аймақтарды және газ бен шаңның жоғары концентрациясы бар аймақтарды қамтиды. Шиыршықты галактикаларды кәдімгі шиыршықты галактикалар немесе жартылай тұрақты шиыршықты галактикалар деп жіктеуге болады.



2-сурет. ESO 269-57 Шиыршықты галактикасы [4]

Бұрыс галактикалар

Тұрақты емес галактикаларда белгілі бір пішін немесе құрылым болмайды. Олар әдетте белсенді жұлдыз түзетін аймақтарды қамтиды және басқа галактикалардың өзара әрекеттесуінің немесе қосылуының нәтижесі болуы мүмкін.



3-сурет. NGC 55 бұрыс галактикасы [5]

Галактикалардың классификациясы 1920 жылдары американдық астроном Эдвин Хаббл жасаған жүйеге негізделген. Ол галактикалардың сыртқы түрі мен құрылымына негізделген «Галактикаларды жіктеуге арналған тундра жүйесі» деп аталатын жүйені жасады [1].

Галактикаларды жіктеу астрономдарға галактикалардың әртүрлі түрлерін және олардың эволюциясын жақсырақ түсінуге көмектеседі. Ол сондай-ақ салыстырмалы зерттеулерге және Әлемдегі галактикалардың дамуындағы жалпы заңдылықтарды анықтауға мүмкіндік береді.

Галактикаларды зерттеу жолдары

Галактикаларды зерттеу әртүрлі әдістер мен құралдарды қолдануды талап ететін күрделі және көп қырлы міндет.

Оптикалық бақылау

Оптикалық бақылау галактикаларды зерттеудің ең кең таралған әдістерінің бірі болып табылады. Астрономдар галактикалар шығаратын көрінетін жарықты бақылау үшін оптикалық телескоптарды пайдаланады. Олар галактикалардың құрамын анықтау және олардың пішіні мен құрылымын зерттеу үшін жарық спектрлерін талдайды.

Радиоастрономия

Радиоастрономия – галактикалар шығаратын радиотолқындарды зерттейтін астрономия саласы. Астрономдар радиотелескоптарды радиошығарындыларды жазу және талдау үшін пайдаланады. Бұл әдіс қуатты радио сәулеленулер пайда болатын белсенді галактикаларды зерттеуге, сондай-ақ галактикалардағы газ және магнит өрістерінің таралуын зерттеуге мүмкіндік береді.

Инфрақызыл астрономия

Инфрақызыл астрономия - бұл галактикаларды олар шығаратын инфрақызыл сәулелер арқылы зерттеу әдісі. Инфрақызыл телескоптар астрономдарға оптикалық бақылауларды жасыра алатын және галактикалардағы жасырын объектілер мен процестерді зерттейтін шаң мен газға еруге мүмкіндік береді.

Рентгендік астрономия

Рентгендік астрономия – галактикаларды олар шығаратын рентген сәулелерін пайдаланып зерттеу әдісі. Рентген телескоптары астрономдарға қара құрдымдар мен белсенді галактикалық ядролар сияқты галактикалардағы рентген сәулелерінің көздерін анықтауға және зерттеуге мүмкіндік береді.

Гравитациялық линзалану

Гравитациялық линза – бұл галактика сияқты массивті нысанның гравитациялық өрісі алыстағы объектілерден түсетін жарықты бұрмалап, линзалау әсерін тудыратын құбылыс. Астрономдар алыстағы галактикалардың жарықтығы мен рұқсатын арттыру үшін гравитациялық линзаны пайдаланады, бұл оларды егжей-тегжейлі зерттеуге мүмкіндік береді.

Бұл галактикаларды зерттеудің кейбір әдістері ғана. Қазіргі астрономдар галактикалар мен олардың қасиеттерін толық түсіну үшін әртүрлі әдістер мен құралдардың комбинациясын пайдаланады.

Галактикалық астрономия – жұлдыздардың, газдың және шаңның үлкен жинақтарын зерттейтін астрономия саласы. Галактикалық астрономия – біз өмір сүріп жатқан Әлемді жақсырақ түсінуге көмектесетін қызықты және маңызды ғылым саласы.

Әдебиеттер тізімі:

1. Edwin Powell Hubble The Realm of the Nebulae // Yale University Press. – 1982. – pp.207.
2. Eggen O.J., Freeman K.C. and A W Rodgers Structure of the galaxy // Reports on Progress in Physics. – 1973.– Vol. 36. – P.625-694.

3. <https://www.eso.org/public/switzerland-it/images/eso0024a/>
4. <https://www.eso.org/public/switzerland-it/images/eso9924c/>
5. <https://www.eso.org/public/switzerland-it/images/eso0914a/>