

ԱՆՏԵՍԱՆԵԼԻ ՏԻԵԶԵՐՔԸ

ԱՐԵՎ ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ
ՎԱՀՐԱՄ ՉԱՎՈՒՇՅԱՆ

Վերջին տասնամյակներում աչքի համար անտեսանելի տիեզերական էլեկտրամագնիսական ճառագայթման դիտումների շնորհիվ աստղագիտությունը կտրուկ վերելք է ապրում: Մինչ այդ մարդիկ Տիեզերքի մասին իրենց պատկերացումները կառուցել են միայն տեսանելի ճառագայթներում ստացված տրվյալների հիման վրա, մինչդեռ դրանք էլեկտրամագնիսական ալիքների սանդղակի շատ նեղ մասն են զբաղեցնում (տե՛ս նկարը): Սպեկտրի մյուս տիրույթներում՝ ռադիո, ինֆրակարմիր, ուլտրամանուշակագույն, ռենտգենյան և գամմա ճառագայթների նկատմամբ մեր աչքն անզգա է, և դիտումները կատարվում են հատուկ սարքերով: Հենց այդ տիրույթներում էլ դիտումները անտեսանելի աստղագիտության հիմքն են կազմում: Ռադիոալիքներում կատարվող, այսպես կոչված, ռադիոաստղագիտական դիտումները շատ նոր քան են տվել աստղագիտությանը և լավ հայտնի են: Բավական է նշել արտասովոր հատկություններով օժտված քվազարներն ու պուլսարները, Արեգակի գերպասկը, ռադիոգալակտիկաները, մեր Գալակտիկայի պարուրածն կառուցվածքը, տիեզերական մագներները և շատ այլ երևույթներ, որոնք հայտնաբերվել են ռադիոդիտումների շնորհիվ: Ուստի մենք կպատմենք անտեսանելի աստղագիտության մյուս բաժինների մասին միայն:

Տարբեր երկարության էլեկտրամագնիսական ալիքների ուսումնասիրության համար անհրաժեշտ են տարբեր ընդունիչներ, գրանցման սարքեր և հետազոտման եղանակներ: Մրանով է գլխավորապես պայմանավորված էլեկտրամագնիսական ալիքների սանդղակի բաժանումը մի քանի տիրույթների: Տարբեր երկարության ալիքների համար տարբեր է նաև Երկրի մթնոլորտի թափանցելիությունը, որը կարևոր դեր է խաղում աստղագիտական ուսումնասիրությունների համար: Մթնոլորտը կլանում կամ անդրադարձնում է Տիեզերքից եկող էլեկտրամագնիսական ալիքների գերակշռող մեծամասնությունը: Գոյություն ունի մթնոլորտի թափանցելիության երկու «պա-

տուհան»: Դրանք 3000—9000 Å և 1 սմ-ից մինչև 27 մ տիրույթներն են: Ինֆրակարմիր մասում ևս կան մի քանի շատ նեղ պատուհաններ (տե՛ս նկարը): Այսպիսով, Երկրից դիտողի համար միայն այս ալիքներում է անտեսանելի Տիեզերքը: Ասենք նաև, որ այդ պատուհաններն էլ լրիվ թափանցիկ չեն և կլանում են ճառագայթման որոշ մասը: Օրինակ, օպտիկական (տեսանելի) տիրույթում լույսը անցնելով Երկրի մթնոլորտի միջով թուլանում է մոտ երկու անգամ: Ահա թե ինչու ալիքների տարբեր տիրույթներում արդյունավետ դիտումներ կատարելու նպատակով աստղագիտական արբանյակներով մթնոլորտից դուրս են բերվում: Արտամթնոլորտային աստղագիտության սկիզբը կարելի է համարել մեր դարի 60-ական թվականների վերջերը: Անցած ժամանակաշրջանում արտամթնոլորտային աստղագիտական դիտումներ են կատարվել ավելի քան 40 արբանյակների վրա տեղադրված «աստղագիտարանների» միջոցով, որոնցից կարևորները բերվում են աղյուսակում:

Ինֆրակարմիր ճառագայթում գրանցվել է գրեթե բոլոր երկնային մարմիններից՝ աստղերից և նրանց շրջապատող թաղանթներից, Արեգակից և մոլորակներից, միջաստղային գազափոշային նյութից և միգամածություններից, գալակտիկաներից: Ինֆրակարմիր տիրույթում է գտնվում պինդ մարմինների սեփական ջերմային ճառագայթման մեծ մասը: Այս ալիքներում հայտնաբերվեցին Յուպիտերի և Սատուրնի էներգիայի ներքին աղբյուրներ, որոնց ճառագայթումը համեմատելի է այդ մոլորակների մակերևույթին ընկնող Արեգակի ճառագայթմանը: Հուլյան մոլորակների արբանյակների մակերևույթներին հայտնաբերվել է ջուր՝ սառույցի ձևով, իսկ Պլուտոնի մակերևույթին՝ մեթանային սառույց:

Մի շարք աստղերի դիտման ժամանակ հայտնաբերվել է ինֆրակարմիր ճառագայթման ավելցուկ: Դա վկայում է, որ այդ աստղերի շուրջը կան տարածված փոշային թա-

դանթներ, որոնք կլանում են այդ աստղերի ճառագայթումը և վերամուսագայթում ինֆրակարմիր տիրույթում: Այսպիսի աստղերի մակերևույթի ջերմաստիճանները համեմատաբար ցածր են:

Ինֆրակարմիր դիտումներից հայտնաբերվել են այնպիսի երկնային մարմիններ, որոնք այլ տիրույթներում չափազանց ցածր ջերմաստիճաններ ունենալու պատճառով համարյա չեն ճառագայթում: Օրինակ, Օրիոնի միգամածությունում գտնվել են մի քանի տասնյակ ինֆրակարմիր օբյեկտներ, որոնց ջերմաստիճաններն ընդամենը մի քանի հարյուր Կելվին են:

Շնորհիվ նրա, որ ինֆրակարմիր ճառագայթումը շատ քիչ է կլանվում միջաստղային նյութի կողմից, մեր Գալակտիկայի կենտրոնական տիրույթի ուսումնասիրությունը, որը բոլորովին չի երևում տեսանելի լույսում, հնարավոր է դառնում: 2 միկրոն երկարության ալիքներում Գալակտիկայի կենտրոնի մոտ հայտնաբերվել է մի ինֆրակարմիր օբյեկտ, որի լուսատվությունը շուրջ մեկ միլիոն անգամ գերազանցում է Արեգակի լուսատվությանը: Այդ օբյեկտի բնույթը առայժմ պարզ չէ:

Պարզվել է, որ գալակտիկաներից և քվազարներից (Տիեզերքի ամենահեռավոր օբ-

յեկտները) շատերն իրենց էներգիաների ճրճող մեծամասնությունը (մինչև 98 տոկոս) ճառագայթում են ինֆրակարմիր ալիքներում: Ծառագայթման մեզ հայտնի մեխանիզմներով դա բացատրել չենք կարող:

Պակաս հետաքրքիր չեն նաև ուլտրամանուշակագույն աստղագիտության նվաճումները: Ուլտրամանուշակագույն ալիքների աղբյուրներ են Արեգակը, ջերմ աստղերը, միգամածությունները, իոնացած ջրածնի տիրույթները (HII տիրույթները), այսպես կոչված ակտիվ գալակտիկաները, որոնց կենտրոնական տիրույթներում (կորիզներում) տեղի են ունենում էներգիայի անջատման բուռն պրոցեսներ:

Աստղերի ուլտրամանուշակագույն դիտումները վկայում են, որ դրանց մեծ մասը, մակերևույթից նյութի արտահոսքի հետևանքով, զանգվածի զգալի կորուստներ են կրում: Ծառ աստղեր ունեն ընդարձակ մթնոլորտներ, որոնցում առաջանում են ջրածնի, հելիումի, ածխածնի և ազոտի ուլտրամանուշակագույն առաքման սպեկտրալ գծեր: Վերջիններիս ուսումնասիրությունը պատկերացում է տալիս այդ մթնոլորտներում նյութի ֆիզիկական վիճակի մասին: Առանձնապես արդյունավետ են սպիտակ թզուկ աստղերի և մոլորակաձև միգամածությունների ուլտ-

Արտամթնոլորտային աստղադիտարաններ

Աստղադիտարանը	Երկիրը	Արձակման տարեթիվը	Ալիքների տիրույթը
Ունուբու (SAS)	ԱՄՆ	1970	ռենտգենյան
SAS—2	ԱՄՆ	1972	գամմա
Կուպերնիկոս (OAO—3)	ԱՄՆ	1972	ուլտրամանուշակագույն ռենտգենյան
Օրիոն—2	ՍՍՀՄ	1973	ուլտրամանուշակագույն
ANS	Հոլանդիա	1974	ուլտրամանուշակագույն ռենտգենյան
IUE	ԱՄՆ, ԵՏԳ (Եվրոպական տիեզերական գործակալութ.)	1978	ուլտրամանուշակագույն
Էյնշտեյն (HEAO—B)	ԱՄՆ	1978	ռենտգենյան
IRAS	ԱՄՆ, Հոլանդիա	1983	ուլտրամանուշակագույն
Ասորոն	ՍՍՀՄ	1983	ուլտրամանուշակագույն ռենտգենյան
EXOSAT	ԵՏԳ	1983	ռենտգենյան
I.U.V.E	ԵՏԳ	1985	ուլտրամանուշակագույն

ԱՆՔԻ ԵՐԿԱՐՈՒԹՅՈՒՆ	0,0001	0,001A	0,01A	0,1A	1A	10A	100A	1000A	10000	100000	1000000	10000000	100000000	1000000000
ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ՏՍԱԿՎ	ԳԱՄՄԱ		ՌԵՆՏԳԵՆ			ՌՆՏՐԱ- ԳՈՅՆ	ՄԱՆՈՒԿԱԿՆ ՏԵՄԵՆԵՐ	ՌԵՐԱԿԱՐՄԻՐ	ՌԱԳԻՌ					
ՄՔՆԱԼՈՐՏԻ ԻԱՓԱՆՑԵԼՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԿԱՆՈՂՆՅՈՒԹՅՈՒՆ														
ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԸՆԴՈՒՆՒՄՆԵՐԸ	ՄԱՔՆՈՒԿԱԿՆ Կ- ՍԵԿՏՐԱԳՈՐԸ ՍՏՐԱՆԻՅԱՑՐԱՆ ՀԱՆԿՐԵՆՆԵՐ ԿԱՅՈՒՅՆ ԿՏՐԱՆԵՐ ՄԻՋՈՒԿԱԿՆ ԸՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	ՀԱՄՄԱՍՈՒԿՆ ՀԱՆԿՐԵՆՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ	ԸՆՏՐԱԿԱՐ- ՑՈՒՄՆԵՐ

րամանուշակագույն դիտումները շնորհիվ այն լանի, որ բարձր ջերմաստիճանների հետևանքով այս օրյեկտները հիմնականում ճառագայթում են ուլտրամանուշակագույն ալիքներում:

Պարզվում է, որ գալակտիկաների ուլտրամանուշակագույն սպեկտրները (էներգիայի բաշխումը ուլտրամանուշակագույն տիրույթում) նկատելիորեն իրարից տարբերվում են, հույսով եթե դրանք տեսանելի տիրույթում նման են: Նշանակում է, ջերմ աղբյուրների ներդրումն ընդհանուր ճառագայթման մեջ տարբեր գալակտիկաներում խիստ տարբեր է: Ուլտրամանուշակագույն դիտումները հնարավորություն են տալիս գալակտիկաների պատկերներում առանձնացնել ջերմ աստղերի դասավորությունները, որի շնորհիվ կարելի է պատկերացում կազմել պարուրաթևների մասին: Ակտիվ գալակտիկաները, մասնավորապես, այսպես կոչված Մարգարյանի և Սեյֆերտի գալակտիկաները, ունեն ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման ավելցուկ, ընդ որում, այդ ավելցուկը չի կարող բացատրվել գալակտիկաների մեջ մտնող ջերմ աստղերի գումարային ճառագայթմամբ: Ուլտրամանուշակագույն ավելցուկի առաջացման պատճառներն առայժմ անհայտ են:

Ռենտգենյան տիրույթում ճառագայթում են Տիեզերքի համարյա բոլոր մարմինները: Դրանց թվում են Արեգակը, սեղմ կրկնակի աստղային համակարգերը, գերճորերի մնացորդները, ռադիոգալակտիկաները, Սեյֆերտի գալակտիկաները, քվազարները և գալակտիկաների կույտերը:

Արեգակի ռենտգենյան դիտումները ցույց են տալիս, որ ռենտգենյան ճառագայթման հոսքը անկայուն է և փոփոխվում է Արեգակի ակտիվության փուլին համապատասխան:

Ընդ որում, ռենտգենյան ուսումնասիրությունների միջոցով կարելի է մանրամասն հետևել ակտիվության փոփոխություններին, քանի որ առավելագույն և նվազագույն ռենտգենյան հոսքը տատանվում է լայն շրջանակներում (մոտ 100 անգամ):

Այսպես կոչված ռենտգենյան բարստերները հախճապար հոր բնույթի օրյեկտներ են: Դրանց լուսատվությունը մեկ վայրկյանում կարող է աճել 10—100 անգամ: Բռնկման տևողությունը հասնում է 1—2 րոպեի, որի ընթացքում միայն ռենտգենյան տիրույթում անջատվում է այնքան էներգիա, որքան Արեգակը ճառագայթում է մեկ տարում: Այդպիսի բռնկումները կրկնվում են մի քանի ժամից կամ օրից հետո: Հայտնաբերվել են նաև արագ բարստերներ, որոնցում օրական դիտվում են տասնյակ, հարյուրավոր, երբեմն հազարավոր բռնկումներ, որոնց աղբյուրների ջերմաստիճանները գնահատվում են որպես մեկ մլն Կելվին կարգի:

Չափազանց մեծ խտություն ունեցող պուլսարների ռենտգենյան տիրույթում դիտվում են տարօրինակ ընդհատումներ՝ պուլսարը հանկարծ «չոում է» և միայն որոշ ժամանակից հետո վերսկսում իր պարբերական ճառագայթումը: Դրանցվել է առայժմ անհասկանալի մի քանի նման դեպք:

Ռենտգենյան «Էլնշտեյն» արբանյակով կատարված ուսումնասիրություններից պարզվեց, որ բոլոր աստղերն էլ ունեն աստղապսակներ, ինչպես Արեգակը՝ արևապսակ: Ընդ որում, առանձնապես հզոր և ջերմ պսակներ ունեն համեմատաբար սառը աստղերը:

Վերջապես, գնդաձև աստղակույտերի դիտումներից պարզվում է, որ նրանց ռենտգենյան ճառագայթումը գալիս է կենտրոնա-

կան փոքր տիրույթներից և պայմանավորված չէ աստղակույտի աստղերի գունաբանական ճառագայթմամբ:

Գամմա աստղագիտությունը մեծ ներդրում ունի Արեգակի և պուլսարների, կրկնակի աստղերի, Գալակտիկայի կենտրոնի, ակտիվ գալակտիկաների և քվազարների ուսումնասիրության մեջ:

Գալակտիկայի կենտրոնից գրանցվել է գամմա քվանտների հոսք, որը վկայում է այնտեղ խիտ միջաստղային գազի առկայության մասին: Հայտնաբերվել է նաև կոմպակտ կենտրոնական փոփոխական աղբյուր:

Գամմա աստղագիտության ամենամեծ իրադարձություններից մեկը տիեզերական գամմա ճառագայթման ծիանքների հայտնաբերումն էր (սրանք կոչվում են պարզապես գամմա ծիանքներ): Առայժմ ծիանքների աղբյուրներից և ոչ մեկը չի նույնացվել որևէ աստղաֆիզիկական օբյեկտի հետ: Գամմա ծիանքների աղբյուրներից մի քանիսը ճառագայթում են նաև ռենտգենյան տիրույթում:

Երկվորյակների (Gemini) համաստեղությունում հայտնաբերված գամմա ճառագայթման աղբյուրը՝ Գեմինգան (Gemini և gamma բառերից), փոփոխվում է 59 վայրկյան պարբերությամբ, ընդ որում պարբերությունը ժամանակի ընթացքում աճում է: Այդ աղբյուրը գամմա տիրույթում Առագաստների համաստեղության պուլսարից հետո իր հզորությամբ երկրորդ աղբյուրն է: Գեմինգան դիտվել է նաև օպտիկական և ռենտգենյան տիրույթներում: Այն գամմա տիրույթում ճառագայթում է 1000 անգամ ավելի, քան ռենտ-

գենյան տիրույթում և 200 հազար անգամ ավելի, քան տեսանելի լույսում, որտեղ Գեմինգան մատչելի է միայն ամենահզոր աստղադիտակներին:

Հետաքրքիր ու բազմազան է անտեսանելի աշխարհը: Անտեսանելի աստղագիտության հետ կապված են աստղագիտության զարգացման հեռանկարները: Այն կարող է օգնել ավելի լրիվ ու ավելի ճշգրիտ պատկերացում կազմելու մեզ շրջապատող աշխարհի վերաբերյալ: Ծառագայթման տարբեր տիրույթներում համեմատելով տիեզերական մարմինների և համակարգերի պատկերները, մենք կարողանում ենք հասկանալ դրանց կառուցվածքն ու դրանցում տեղի ունեցող երևույթները, ինչպես նաև առանձին օբյեկտների դերը էվոլյուցիոն պրոբլեմում:

Աստղագետները ձգտում են օգտագործել Տիեզերքից եկող քոլոր էլեկտրամագնիսական ալիքները՝ գիտական սրայունք ստանալու համար: Ուսումնասիրելով Տիեզերքը, մարդը քայլ առ քայլ ճանաչում է նրա ընդհանուր կառուցվածքը, տիեզերական նյութի հնարավոր գոյալիճակները, աստղերի և գալակտիկաների առաջացման ու էվոլյուցիայի, դրանց էներգիաների աղբյուրների հետ կապված պրոբլեմները: Ծանաշման սղ պրոցեսն անվերջ է: Տիեզերքում մեր տեղն ու դերը հասկանալու համար հարկավոր է բազմակողմանիորեն ուսումնասիրել մեզ շրջապատող աշխարհը, բաց չթողնելով և ոչ մի մասնիկ կամ ճառագայթ, որսալով բնության կողմից ուղարկված ամեն մի ազդանշան...

