

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Հայկ Վոլոդյայի Աբրահամյանի «Ակտիվ գալակտիկական միջուկների ռադիո և օպտիկական հատկությունների ուսումնասիրություն» ատենախոսության վերաբերյալ, ներկայացված ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման Ա.03.02 - «Աստղաֆիզիկա, ռադիոաստղագիտություն» մասնագիտությամբ:

Տիեզերքում ամենահզոր ճառագայթման աղբյուրների՝ ակտիվ գալակտիկական միջուկների (ԱԳՄ), տարատեսակ և բազմաբնույթ ակտիվության դրսևորումների հետազոտումը, ստացված տվյալների մեկնաբանումը և մոդելավորումը, ժամանակակից աստղաֆիզիկայի առաջնահերթ խնդիրներից են: Անկախ իրենց ակնհայտ տարբերությունից, ԱԳՄ-ների ակտիվության դրսևորումները՝ ռադիո գալակտիկաները, Սեյֆերտի տիպի գալակտիկաները, լայներները, քվազարները և բլազարները, ունեն միևնույն ֆիզիկական բնույթը: Առաջին անգամ այս եզրահանգմանն է եկել Վիկտոր Համբարձումյանը:

Մասնավորապես, կարևորագույն խնդիր է ամենապայծառ ենթադասի՝ բլազարների բազմահաճախային ճառագայթման առաջացման և դրա ինտենսիվության փոփոխականության հետազոտումը: Նմանապես կարևոր խնդիր է ԱԳՄ-ների ռադիո և օպտիկական տիրույթում ակտիվության դրսևորման բնութագրիչների, և ճառագայթման ինտենսիվության փոփոխականության մեխանիզմների հետազոտումը: Այս խնդրում բազմաալիքային սպեկտրալուսաչափությունը ունի առավելություն ուսումնասիրելու օբյեկտի անընդհատ էներգիայի բաշխման և առաքման գծերի ուժգնության փոփոխությունները: Օրինակ, օգտագործելով ցածր և միջին լուծողականությամբ բազմաալիքային սպեկտրալուսաչափության եղանակը, 1967-թ.-ին Սանդեյջը զեկուցեց բացարձակ օպտիկական էներգիայի բաշխման փոփոխականությամբ ակտիվ գալակտիկաներից առաջինի՝ 3C 390.3 N գալակտիկայի մասին: Հետագայում, Սեյֆերտի գալակտիկաների, N գալակտիկաների և քվազարների լուսատվության փոփոխականության ուսումնասիրությունը դարձավ աստղագիտության կարևորագույն խնդիրներից մեկը:

Ատենախոսության մեջ գնահատվել են տարբեր ակտիվություն դրսևորող աղբյուրների որոշ բնութագրիչները: Առաջարկվել է «խաչաձև համապատասխանեցման» ծրագիր, որը հաշվի է առնում աղբյուրների կոորդինատների սխալանքները:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, վեց գլուխներից և օգտագործված գրականության ցանկից:

Առաջին գլխում ձևակերպված են ատենախոսության հիմնական նպատակները և հիմնավորված է հետազոտվող թեմայի արդիականությունը: Հիշատակված են խնդրի վերաբերյալ Վիկտոր Համբարձումյանի որոշ տեսակետներ:

Երկրորդ գլխում առաջարկված է «խաչաձև համապատասխանեցման» ծրագիր, ինչը ընտրում է այն նույնացումները, որոնք գտնվել են ոչ ավելի քան եռապատիկ սխալանքի (3σ) միջակայքում: Ծրագրի արդյունավետությունը ստուգվել է ենթակարմիր տիրույթի IRAS-ի երկու շրջահայությունների վրա կիրառմանը (IRAS PSC և FSC): Արդյունքում ստեղծվել է միացյալ IRAS PSC/FSC շտեմարանը, որը պարունակում է 345163 աղբյուր (73770 նույնացված աղբյուր երկու

շրջահայությունից): Կատարվել է AKARI IRC, AKARI FIS և WISE ենթակարմիր շրջահայությունների խաչաձև նույնացումներ:

Շրթորդ գլխում FIRST (The FIRST Survey Catalog) և NVSS (1.4GHz NRAO VLA Sky Survey) շրջահայություններից ընտրվել են 6301 ռադիո փոփոխական աղբյուրներ (1400 ՄՀց-ում), որոնցից 2425 ունեն նաև օպտիկական փոփոխականություն POSS 1 և POSS 2 ժամանակաշրջաններում: Որոշվել է դրանց ռադիո ու օպտիկական փոփոխականության ամպլիտուդը, բացարձակ աստղային մեծությունները և լուսատվությունները:

Չորրորդ գլխում գնահատվել է բլազարների օպտիկական փոփոխականությունը: Ցույց է տրվել, որ հայտնի բլազարների միայն 60% ունի օպտիկական փոփոխականություն POSS1 և POSS2 ժամանակաշրջանում: Ընդորում, BZB, BZQ և BZG տարատեսակները բացարձակ աստղային մեծության և կարմիր շեղման կապն արտահայտող գրաֆիկի վրա որոշակիորեն տարանջատվում են իրարից: Օգտագործելով մի շարք ռենտգենյան և գամմա շրջահայություններ, հայցորդը եզրակացրել է, որ բլազարների 63% -ը ակտիվ են ռենտգենյան տիրույթում, իսկ 28% -ը՝ γ տիրույթում:

Հինգերորդ գլխում, Վեռնի կատալոգից (Quasars and Active Galactic Nuclei, 13th Ed.), առանձնացվել են 198 ակտիվ գալակտիկաներ, որոնք ունեն ռադիո հոսքեր 6 և ավելի հաճախականություններում (38 ՄՀց-ից մինչև 15.7 ԳՀց): Կառուցվել են դրանց ռադիո սպեկտրները և գնահատվել են ռադիո սպեկտրալ ինդեքսները: 96 աղբյուրների համար կատարվել է օպտիկական դասակարգում և վերադասակարգում օգտվելով SDSS-ի սպեկտրներից (85% փոխել են իրենց սկզբնական օպտիկական դասը): Առաջարկվել է 4 ակտիվ գալակտիկաների օպտիկական դասակարգումը, գնահատվել դրանց բացարձակ աստղային մեծություններն ու լուսատվությունները: Պարզվել է, որ Sy-ներն և LINER-ները միջինում ունեն միանման ռադիո սպեկտրներ, իսկ HII ունեն միջինում ավելի թեք ռադիո սպեկտրներ քան Sy-ներն և LINER-ները: Գնահատվել են ակտիվ գալակտիկաների ֆիզիկական չափերը և փորձ է արվել կապ գտնել դրանց և ռադիո սպեկտրալ ինդեքսի միջև:

Վեցերորդ գլխում թվարկված են ստացված արդյունքները և եզրահանգումները:

Ատենախոսության վերաբերյալ նշեմ հետևյալ դիտողությունները.

1. Ներածության մեջ կարելի էր ավելի մանրամասն հիշատակել Վ. Համբարձումյանի հիմնարար տեսակետները ԱԳՄ-ներում ընթացող ֆիզիկական պրոցեսների վերաբերյալ:
2. Հայցորդը անդրադառնել է ԱԳՄ-ների միայն ռադիո և օպտիկական տիրույթներին, ինչից ատենախոսությունը տուժել է: Մինչդեռ ԱԳՄ-ների ամբողջական պատկերը ունենալու համար անհրաժեշտ է դիտարկել բոլոր տիրույթները: Մասնավորապես, բլազարների ոչ-ջերմային ճառագայթումը գրանցվել է ռադիոյից մինչև գերբարձր էներգիաների γ տիրույթներում:
3. Ատենախոսության շարադրանքը պիտի լինի խիստ առարկայական, և զուգորդվի հետազոտվող խնդիրների բնագավառի պատշաճ նկարագրմամբ՝ ԱԳՄ-երում ընթացող ֆիզիկական բազմաբնույթ պրոցեսները և դրանց հետ կապված հիմնարար ֆիզիկական հարցերը, տվյալ բնագավառի մյուս հեղինակների ձեռքբերումները, և ամենակարևորը, ցույց տալ ստացված արդյունքների տեղը տվյալ բնագավառի ձեռքբերումների շարքում: Օրինակ, առաջարկված «խաչաձև համապատասխանեցման» ծրագիրը կարելի էր համեմատել նմանատիպ խնդիրների համար կիրառվող ծրագրային փաթեթների հետ,

ինչպիսիք են CATS-ը (astrophysical CATalogs Support system) (SAO RAS) (<http://cats.sao.ru>); COMBO-17 (Classifying Objects by Medium-Band Observations) (edu/~richards/talks/astro-talks.html): Այս հարցում հեղինակը թերացել է:

4. Ատենախոսության և սեղմնագրի շարադրանքում առկա են մանր վրիպակներ, տառասխալներ, հաճախակի հանդիպող մտքի կրկնություններ, և լեզվական թերություններ:

Հայցորդի ապագա հետազոտությունների վերաբերյալ, նշեմ հետևյալ ցանկությունս.

- Տարբեր ալիքի երկարության շտեմարանների «խաչաձև համապատասխանեցումները» աստղագիտական բարդ խնդիր է, մանավանդ որ աղբյուրները կետանման չեն: Ռադիոալիքային երկարության պարագայում աղբյուրը կարող է ունենալ մի քանի բաղադրիչներ: Քանի որ ոչ բոլոր ռադիո դիտումներն են համապատասխանում տեսանելի կամ ինֆրակարմիր աղբյուրների շտեմարաններին, դրանց համապատասխանության գործընթացը խիստ բարդանում է: Ուստի տարբեր շտեմարանների «խաչաձև համապատասխանեցումների» հաշվողական ծրագիրը անկասկած պետք է կիրառի ժամանակակից վիճակագրական մաթեմատիկայի ապարատը: Այդ կապակցությամբ՝

ա) ցանկալի է հետազայում մշակել մասնագիտորեն ավելի մրցունակ և հավաստի ծրագրային փաթեթ, որը հիմնված կլինի ժամանակակից վիճակագրական մաթեմատիկայի ապարատի վրա: Մասնավորապես, խոսքը գնում է « բազմաչափ դիսպերսիոն վերլուծության» տարատեսակ (Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)) կամ (Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA)) եղանակների մասին (տես օրինակ՝ Russell Warne, <https://scholarworks.umass.edu/pare/vol19/iss1/17>; I.Olkin, A.R.Sampson, <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/00472-1>; <http://ibgwww.colorado.edu/~carey/p7291dir/handouts/manova1.pdf>):

Նմանապես, տարբեր հաճախությունների և զանազան դիտումներից ստացված աստղագիտական շտեմարանների տվյալների համար հարկ է օգտագործել օբյեկտների նույնականացման և դասակարգման հայտնի Բայեսյան եղանակը (Dongwei F. et al, arxiv:1505.0062[astro-ph.IM]; Rachen, J.P., Bayesian Classification of Astronomical Objects —and what is behind it, AIP Conference Proceedings, vol. 1553, iss. 1, (2013), pp. 254-261, 2013):

Սակայն, վերոնշյալ դիտողությունները չեն նսեմացնում ատենախոսության արժեքը, այլ նպատակ ունեն մատնանշելու հայցորդի հետագա հետազոտությունների համար առավել արդյունավետ ուղին:

Ստորև հարկ է շեշտել ատենախոսության հիմնական կետերը:

Համարում եմ, որ քննարկված թեմաներն արդիական են, տացված արդյունքները կարող են նպաստել քննարկված խնդիրների հետագա լուծմանը: Դրանք որոշակի հետաքրքրություն են ներկայացնում ակտիվ գալակտիկական միջուկների ռադիո և օպտիկական հատկությունների ուսումնասիրության բնագավառում:

Ատենախոսությունը գիտական թեմայի արդիականությամբ, ստացված հետազոտական արդյունքների կարևորությամբ, բավարարում է Հայաստանի Բարձրագույն Որակավորման

Հանձնաժողովի կողմից՝ ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի աստիճանի համար ներկայացրած բոլոր պահանջներին, և հայցորդը արժանի է հայցվող կոչմանը՝ A.03.02 մասնագիտական դասիչով (աստղաֆիզիկա և ռադիոաստղագիտության):

Ֆիզ. – մաթ. գ. դոկտոր, ՀՀ ԳԱԱ Բյուրականի աստղադիտարանի
Բարձր Էներգիաների Աստղաֆիզիկայի բաժնի վարիչ

 Գ. Տեր-Ղազարյան

Գ. Տեր-Ղազարյանի ստորագրության իսկությունը հաստատում եմ՝
ԲԱ գիտ. քարտուղար, ֆիզ. -մաթ. գ. Թեկնածու
Ե.Նիկողոսյան



__08/09_2020թ.

4/0