

2025 թվականի

Տարեկան հաշվետվություն

Բաժնի կամ Բաժանմունքի անունը

Կոսմոլոգիայի և աստղաֆիզիկայի կենտրոն

Ղեկավարի լրիվ անունը

Վահագն Գուրգադյան, պրոֆեսոր, ֆիզ.մաթ.գիտ. դոկտոր

2025 թվականի գիտահետազոտական գործունեության հակիրճ նկարագրություն (հայերեն)
ռազմավարական հիմնական ուղղությունները, ձեռքբերումները

Ուղղությունները

1. LARES-2 արբանյակային գիտափորձի տվյալներով Լենզե-Թիրինգի երևույթի բարձր ճշտությամբ ստուգում, մակընթացային մոդերի արտածում;
2. Գրավիտացիոն և կոսմոլոգիական հաստատունների որոշում լաբորատոր գիտափորձով;
3. Գալակտիկաների մութ հալոների հատկությունները Planck արբանյակի տվյալներով;
4. James Webb Space Telescope-ով դիտված մեծ կարմիր շեղումով գալակտիկաների հատկությունների հետազոտում Կոլմոգորովի մեթոդով;
5. Ուշ տիեզերքում նյութի բաշխման հատկությունները;
6. Գերնորեր, գալակտիկաների ձևաբանական և դինամիկական հատկություններ, էկզոմոլորակներ և դրանց մայր աստղեր:
7. Արհեստական բանականության մեթոդները գալակտիկաների մորֆոլոգիայում:

Արդյունքները հրատարակվել են Q1, Q2 ամսագրերում:

Հիմնական արդյունքները.

1. Շարունակվել են Հարաբերականության ընդհանուր տեսության մեծ ճշտությամբ ստուգման հետազոտությունները LARES-2 արբանյակի (European Space Agency, Italian Space Agency) տվյալներով: Արտածվել են Երկրի մակընթացային 110 մոդերը: Աշխատանքը կատարվել է LARES միջազգային համագործակցության ծրագրով՝ Վ. Գուրգադյանը ղեկավար խորհրդի անդամ: LARES-2 արբանյակը արձակվել էր 2022-ին Եվրոպական տիեզերական գործակալության Կուրու

կայանից (ESA spaceport Kourou, French Guiana); (V.G. Gurzadyan, I. Ciufolini, H. Khachatryan, S. Mirzoyan, A. Paolozzi, On the Earth's tidal perturbations.II. LARES 2 satellite, Europ. Physical Journal Plus, 140, 512, 2025):

2. Առաջարկված է երկու հիմնարար՝ գրավիտացիայի G և կոսմոլոգիական Λ հաստատունների որոշում լաբորատոր պայմաններում մեծ ճշգրտությամբ՝ օգտագործելով քվանտային ֆոնոնային զրգռումների դինամիկան Բոզե-Էյնշտեյնի կոնդենստում (BEC): BEC-ը զգայուն է գրավիտացիոն պոտենցիալի երկու հիմնական բաղադրիչների նկատմամբ, երկուսն էլ առկա են Գուրզադյանի արտածված թեորեմից բխող ամենաընդհանուր ֆունկցիայում: Գրավիտացիայի հաստատունի համար կանխատեսվում է 10^{-17} և m^2/kq^2 ճշգրտություն՝ 2 կարգով գերազանցելով ներկայումս առկա թվերը: Գիտափորձը հնարավորություն կտա Λ -ի համար գրանցել Երկրի վրա չափման լավագույն սահմանը $<10^{-31} m^{-2}$, որպես կոսմոլոգիական հաստատունի առաջին լաբորատոր հետազոտություն (H. A. Fernandez-Melendez, A. Belyaev, V. Gurzadyan, I. Fuentes, Probing Lambda-Gravity with Bose-Einstein Condensate, Physical Review Research (Letters) 7, L042051, 2025)
3. Planck արբանյակի տվյալներով ուսումնասիրվել է Կույսի (Coma) կույտի M90 գալակտիկայի մութ հալոն: Գրանցվել է միկրոալիքային ճառագայթման ջերմաստիճանի անհամաչափություն, որը հավանաբար առաջանում է M90 հալոյի պտույտից: M90-ը եզակի "կապույտ շեղումով" (blueshift) գալակտիկա է այդ կույտում, և այս գրանցումը առնչվում է կույտի ներքին դինամիկային, նաև գալակտիկայի կառուցվածքին (F. De Paolis, V.G. Gurzadyan, A.L. Kashin, G. Yegoryan, A. Qadir, N. Tahir, Ph. Jetzer, Messier 90 galactic halo rotation in the microwaves, Astronomy & Astrophysics, (Letters), 694, L2, 2025).
4. Հետազոտվել է ուշ Տիեզերքում կազմավորումների ձևավորումը Վլասովյան կինետիկ մոտեցմամբ: Գրավիտացիոն փոխազդեցությունը կոսմոլոգիական հաստատունի առկայությամբ, ինչպես ցույց է տրվել, լուծում է Հաբլի լարվածությունը (Hubble tension), և ուշ Տիեզերքի համար Հաբլի պարամետրը պետք է տարբերվի նրա գլոբալ արժեքից: Դատարկությունների (voids) և պատերի առաջացման այս մեխանիզմում կոսմոլոգիական հաստատունը բնորոշում է դրանց չափերը, և կանխատեսումները կարող են համեմատվել դիտողական տվյալների հետ: Նյութի բաշխվածության քննարկված մեխանիզմը հաջորդում է ժամանակաշրջանին, որը նկարագրվում է սկզբնական խտության տատանումներով; (V.G. Gurzadyan, N.N. Fimin, V.M. Chechetkin, Cosmic voids and the kinetic analysis. IV. Hubble tension and the cosmological constant, Astronomy & Astrophysics, 694, A252, 2025; V.G. Gurzadyan, N.N. Fimin, V.M. Chechetkin, Astronomy & Astrophysics (in press).

5. James Webb Space Telescope (JWST) գալակտիկաների խորը սպեկտրային հետազոտությունները հնարավորություն են տալիս հետազոտելու գալակտիկաների էվոլյուցիոն և միջգալակտիկական միջավայրի հատկությունները՝ հաշվի առնելով ֆոտոնների տարածման հսկայական հեռավորությունը: Վերլուծվել են մինչև 7 կարմիր շեղումով JWST գալակտիկաների սպեկտրային տվյալները օգտագործելով Կոլմոգորովի բնութագրիչը՝ ստուգելու կանոնավոր և ստոխաստիկ ենթա-ազդանշանների ներդրումը: Հետազոտված տվյալների համար գրանցվել է գալակտիկաների սպեկտրային հատկությունների որոշ փոփոխություն կարմիր շեղման 2.7 տիրույթում (N. Galikyan, A.A. Kocharyan, V.G. Gurzadyan, Kolmogorov analysis of JWST deep survey galaxies, *Astronomy & Astrophysics, (Letters)*, 696, L21, 2025)
6. Ուսումնասիրվել են Ia դասի Գերնոր աստղերի (ԳԱ-երի) թաղանթների ընդարձակման արագությունները՝ հիմնվելով Si II $\lambda 6355$ և Ca II IR3 սպեկտրային գծերի վրա: Կարևոր արդյունքներից է այն, որ Si II $\lambda 6355$ գծի PVF (photospheric-velocity feature) արագությունների բաշխումն ունի արտահայտված երկգագաթ (bimodal) կառուցվածք՝ առանձնացնելով «normal-velocity» (NV) և «high-velocity» (HV) ԳԱ-երի խմբերը: Սակայն, Ca II PVF արագությունների բաշխումը՝ ի տարբերություն Si II-ի, մեկգագաթ (unimodal) է: Համակցելով ԳԱ-երի պայծառության կորերի անկման տեմպերը (Δm_{15}) և PVF արագությունները առաջին անգամ ցույց է տրվել, որ Ca II և Si II PVF արագությունների տարբերությունը (ΔV_{PVF}) զգալիորեն կապված է ԳԱ-երի Δm_{15} -ի հետ: Արագ նվազող (մեծ Δm_{15}) ԳԱ-երը, որոնք բնորոշվում են լուսոլորտի ցածր ջերմաստիճաններով, ցույց են տալիս ավելի մեծ Ca II արագություններ՝ համեմատած Si II-ի: Սա վկայում է, որ նման դեպքերում Ca II գիծը ձևավորվում է թաղանթի ավելի վերին և սառը շերտերում: Ստացվել է նաև, որ Si II PVF արագությունների և Δm_{15} պարամետրի միջև նկատվում է զգալի բացասական կորելյացիա, սակայն միայն այն ԳԱ-երի համար, որոնցում բարձր արագությամբ կլանման բաղադրիչները (HVF - high-velocity feature) թույլ են: Սա համապատասխանում է տեսական ակնկալիքին, ըստ որի ավելի մեծ էներգիայով պայթյունները (փոքր Δm_{15}) ապահովում են թաղանթների ավելի արագ ընդարձակում: Սակայն, երբ HVF-ները ուժեղ են, այս կապը անհետանում է՝ ԳԱ-երի ընդարձակվող թաղանթի մերձաստղային նյութի հետ

փոխազդեցության պատճառով (A. A. Hakobyan, M. H. Gevorgyan, A. G. Karapetyan, G. A. Mamon, D. Kunth, V. Adibekyan, L. V. Barkhudaryan, Calcium versus silicon ejecta velocities and decline rates in supernovae Ia: The role of high-velocity features, resubmitted to MNRAS, arXiv:2511.23305).

7. AI-ի միջոցով հետազոտվել է գալակտիկաների դասակարգումը U-Net Variational Autoencoder (VAE) ճարտարապետությամբ, U-Net VAE-ների ուսուցումով EFIGI տվյալների վրա: Տվյալները մշակվում են օգտագործելով ազդանշան-աղմուկ հարաբերակցությունը (PSNR) և կառուցվածքային նմանության ինդեքսը (SSIM), նաև մոդելներ DenseNet-201, ResNet50, VGG16 և GCNN: Մշակված մոտեցումը օգտագործելի է այլ աստղագիտական տվյալների՝ գրավիտացիոն ուսանյակների, տիեզերական կառուցվածքների բացահայտման համար; (S. Mirzoyan, Enhancing Galaxy Classification with U-Net Variational Autoencoders for Image Denoising, Research in Astronomy and Astrophysics, 25, 095006, 2025; RAA, in press)

Աշխատակիցների վերաբերյալ հակիրճ նկարագրություն (քանի գիտությունների թեկնածու կա, քանի դոկտոր, քանի ուսանող, քանիսն են ղեկավար, դասավանդողների քանակ, տարվա մեջ կադրային ինչ փոփոխություն է եղել)

1 գիտ. դոկտոր, 6 PhD, 1 ուսանող:

Տեղական և միջազգային համագործակցություններ (տարանջատել՝ նոր և ընթացիկ)

Sapienza University, Rome; Oxford Univ.; Inst. Astrophysique, Paris; Monash Univ. Melbourne; Goddard Space Flight Center, NASA; Инст. Прикладной Математики им.Келдыша РАН, Москва, Inst. Astrophysics and Space Sciences, Porto.

Արտասահմանյան և պետական ու ոչ պետական բոլոր դրամաշնորհների անվանացուցակ (անվանում, ղեկավար, տիպ, տարեթիվ, ֆինանսավորման չափ, տարիների քանակ, անդամներ)

Պարուրաձև գալակտիկաների դինամիկական և աստղառաջացումը Գերնոր աստղերի տեսանկյունից, Ա.Կարապետյան /ղեկավար/, ANSEF դրամաշնորհ, 2024-2025թթ., 1տ., 3 մլն դրամ, անդամներ՝ Բարխուդարյան, Հակոբյան;

Գալակտիկական դինամիկայի ազդեցությունը միջուկի ակտիվության, աստղառաջացման, գերնորերի և աստղա-մոլորակային կազմության վրա, Ա.Հակոբյան /ղեկավար/, ԲԿԳԿ ամրապնդման դրամաշնորհ, 2024-2029թթ., 5տ., 176 մլն դրամ, անդամներ՝ Բարխուդարյան, Կարապետյան, Մարտիրոսյան, Գևորգյան, Բաղդասարյան, Հովհաննիսյան:

Կազմակերպած միջոցառումների ցանկ՝ ըստ տեսակների՝ գիտաժողով, աշխատաժողով, սեմինար, կոլոքվիում, դասախոսություն և այլն (միջոցառման անվանում, նպատակ, ամսաթիվ, կազմակերպիչների տվյալներ, արդյունք)

VII Մատինյանին նվիրված երկօրյա սեմինար, հունվար 2025; կազմակերպիչներ՝ Վ.Գուրգադյան, Ա.Սեդրակյան: Զեկույցներ. Վ. Գուրգադյան, Ա. Ստեփանյան, Ն. Գալիկյան, Ս. Միրզոյան, Ա. Հակոբյան, Ա. Կարապետյան, Լ. Բարխուդարյան, Ա. Ամեխյան:

Մասնակցած միջոցառումների ցանկ (միջոցառման անվանում, նպատակ, ամսաթիվ, մասնակցության տեսակ՝ զեկույցող, հրավիրված զեկույց, պոստեր և այլն)

- *Մատինյան-VII* սեմինար- Հակոբյան, Բարխուդարյան, Կարապետյան (3 բանավոր զեկույց), հունվար 2025, Երևան (Հայաստան):
- «*An Extraordinary Journey Into the Transient Sky: from restless progenitor stars to explosive multi-messenger signals*» միջազգային կոնֆերանս - Բարխուդարյան, Հակոբյան, Կարապետյան (1 բանավոր զեկույց և 2 կարճ պաստառային զեկույց), ապրիլ 2025, Պադովա (Իտալիա):
- *Եվրոպական աստղագիտական ընկերության տարեկան գիտաժողով* - Բարխուդարյան (կարճ պաստառային զեկույց), հունիս 2025, Կորկ (Իռլանդիա):
- *Observational scalings testing modified gravity, Dark Side of the Universe(DSU2025)*, Ա. Ամեխյան: 2025, Մոնրեալ (Քանադա);
- «*One hundred years of supernova science*» միջազգային կոնֆերանս - Հակոբյան (առցանց մասնակցություն), օգոստոս 2025, Ստոկհոլմ (Շվեդիա):
- Աստղաֆիզիկայի և տիեզերագիտության ինստիտուտի սեմինար - Բարխուդարյան, նոյեմբեր 2025, Պորտո (Պորտուգալիա):
- Փարիզի աստղաֆիզիկայի ինստիտուտի Գալակտիկաների խմբի սեմինար - Հակոբյան, նոյեմբեր 2025, Փարիզ (Ֆրանսիա):

Վ.Գուրգադյան. ելույթ «*Astronomical Heritage of the Middle East 2*» (*AHME-2, Yerevan, 2025*) գիտաժողովում, այլ ելույթներ, այդ թվում գիտա-հանրամատչելի՝ ուսանողների, դպրոցականների համար, Տիեզերքի թանգարան, ապրիլ 12, 2025; հարցազրույցներ լրատվամիջոցներին:

1. F. De Paolis, V.G. Gurzadyan, A.L. Kashin, G. Yegoryan, A. Qadir, N. Tahir, Ph. Jetzer, Messier 90 galactic halo rotation in the microwaves, *Astronomy & Astrophysics, Letters*, 694, L2 (2025)
2. V.G. Gurzadyan, N.N. Fimin, V.M. Chechetkin, Cosmic voids and the kinetic analysis. IV. Hubble tension and the cosmological constant, *Astronomy & Astrophysics*, 694, A252 (2025)
3. V.G. Gurzadyan, Structure formation in the local Universe and the cosmological constant; to appear in “Open Issues in Gravitation and Cosmology” – Original Contributions, Essays and Recollections in Honor of Alexei Starobinsky (Eds. A. Barvinsky, A. Kamenshchik), Springer Nature, 2025; arXiv:2502.02864
4. N. Galikyan, A.A. Kocharyan, V.G. Gurzadyan, Kolmogorov analysis of JWST deep survey galaxies, *Astronomy & Astrophysics, Letters*, 696, L21 (2025)
5. V.G. Gurzadyan, I. Ciufolini, H.G. Khachatryan, S. Mirzoyan, A. Paolozzi, On the Earth’s tidal perturbations.II. LARES 2 satellite, *Eur. Phys. J. Plus*, 140, 512 (2025)
6. S. Mirzoyan, Enhancing Galaxy Classification with U-Net Variational Autoencoders for Image Denoising, *Research in Astronomy and Astrophysics*, 25, 095006 (2025)
7. S. Capozziello, E. Di Valentino, V.G. Gurzadyan, Focus point on tensions in cosmology from early to late universe: part II: new directions in the light of observations from the most modern astronomical facilities. *Eur. Phys. J. Plus* 140, 1011 (2025)
8. S. Mirzoyan, Enhancing Galaxy Classification with U-Net Variational Autoencoders. II. JWST High Redshift Galaxy Sample, *Research in Astronomy and Astrophysics*, in press, arXiv:2511.21207
9. V.G. Gurzadyan, N.N. Fimin, V.M. Chechetkin, Cosmic voids and the kinetic analysis. V. Hubble tension, the cosmological constant and aperiodic filaments, *Astronomy & Astrophysics*, in press, arXiv:2511.03990
10. A.A. Hakobyan, M. H. Gevorgyan, A. G. Karapetyan, G. A. Mamon, D. Kunth, V. Adibekyan, L. V. Barkhudaryan, Calcium versus silicon ejecta velocities and decline rates in supernovae Ia: The role of high-velocity features, resubmitted to *Mon. Not. Roy. Astr. Society*, arXiv:2511.23305
11. H. A. Fernandez-Melendez, A. Belyaev, V. Gurzadyan, I. Fuentes, Probing Lambda-Gravity with Bose-Einstein Condensate, *Phys. Rev. Research, Letters*, 7, L042051 (2025)

հոդվածների ժողովածու.

S. Capozziello, E. Di Valentino and V.G. Gurzadyan (Editors), Focus Point on Tensions in Cosmology from Early to Late Universe: Part II: New Directions in the Light of Observations from the Most Modern Astronomical Facilities, *European Physical Journal Plus*, 2025.

The European Physical Journal

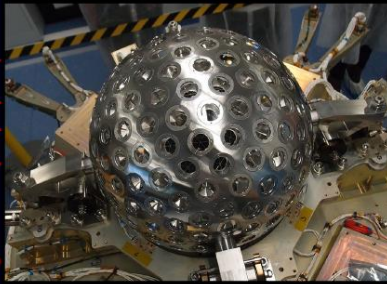
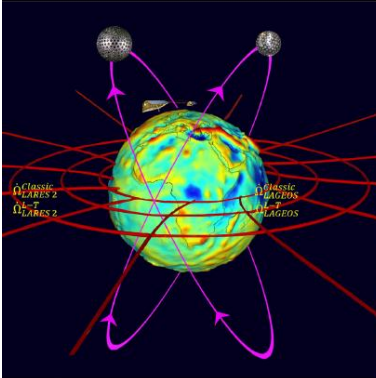
Focus Point · 2025

EPJ Plus



Recognized by European Physical Society

Focus Point on Tensions in Cosmology from Early to Late Universe:
Part II: New Directions in the Light of Observations
from the Most Modern Astronomical Facilities
edited by S. Capozziello, E. Di Valentino, V.G. Gurzadyan



 Springer

T.

Միջճյուղային (interdisciplinary) հետազոտություն.

V.Gurzadyan & A.Bobokhyan, Vishap stelae as cult dedicated prehistoric monuments of Armenian Highlands: data analysis and interpretation, *npj Heritage Science*, 13, 435 (2025)
<https://www.nature.com/articles/s40494-025-01998-z>

Գիտ Կոմ. կայք. Հայ գիտնականների հետազոտությունը միջազգային մամուլի էջերում

“...լուսաբանվել է միջազգային տասնյակից ավելի հարթակներում, այդ թվում՝ [National Geographic](#) (Լեհաստան), [Archaeology Magazine](#) (ԱՄՆ), [Jerusalem Post](#) (Իսրայել), [Hayka](#) (ՌԴ), [G.Britain news channel](#) (Միացյալ Թագավորություն), [Greek Reporter](#) (Հունաստան), [Slate](#) (Ֆրանսիա), [Derstandard](#) (Ավստրիա), [Çeviri Haber](#) (Թուրքիա) և այլն.”

<https://www.hesc.am/hy/2025/10/16/vishapaqarer-hetazotutyun/>



Image Credit : Sonashen - CC BY-SA 3.0

By: Mark Milligan

Date: September 24, 2025

Archaeology

