

2021 թվականի Տարեկան հաշվետվություն

Բաժնի կամ Բաժանմունի անունը

Տեղեկատվական ձառագայթների Ֆիզիկայի Բաժին

Ղեկավարի լրիվ անունը

Զիլինգարյան Առնոտ Ադամի

2021 թվականի գիտահետազոտական գործունեությունը հանդիսանում է Գիտահետազոտություն (հայերեն)՝ ռազմավարական հիմնական ուղղությունների, ձեռնարկների, ձեռնարկների

2021 թվականը վերստին ամրապնդեց Գիտահետազոտության ֆիզիկայի համար (HEAP): Անցած տարիների հետազոտությունների կենտրոնացված էին էլեկտրականացված մասնակցությունների հնարավոր շահման (Ամպրոպային Վերագետնյա Ալեկտրոնիկա ԱՎԱ), դրանց ծագման բացահայտման, ինչպես նաև GEANT4 և CORSIKA ծրագրային փաթեթերի ներդրումը փառաբանելու էլեկտրոնների հեղեղների երևույթների մոդելավորման վրա: 2021թ-ին մեր կողմից ներդրված աշխատանքները նույնիսկ անցանցով անցնող և երկրի մակերևույթի մասնակցությունների սպեկտրոմետրերում գրանցվող մասնակցությունների հնարավոր: Այդ նոր մոտեցումը շատ հետաքրքիր արդյունավետ է տալիս, երբեմն հակասելով մոտեցումների էլեկտրական դաշտի ուղղահայաց պրոֆիլի վերաբերյալ ընդհանուր գիտելիքներին, այնուամենայնիվ հիմնված մասնակցությունների ֆիզիկայի հարցերի մեթոդներին և էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությունների լավ հաստատված տեսությունները վրա: Առաջին հերթին դա մոտեցումների ուժեղ էլեկտրական դաշտերում էլեկտրոնների արագացման առիտերի մոդելավորման էր [1-3]: Արագածի վրա էլեկտրոնների ու գամմա ճառագայթների շահման և մոդելավորման հնարավոր համեմատությունը (իհարկե ուղղահայաց էլեկտրական դաշտի պրոֆիլի պարզեցված մոդելավորման) ցույց է տալիս, որ ներդրումը փառաբանելու էլեկտրոնների հեղեղները կարող են առաջացնել ԱՎԱ-ներ՝ պարամետրերի բավականին լայն տիրույթում: Այնուհետև, օգտագործելով Արագածի և Լոմինիցիի Ստիտում (ՍՆՎԱ) գրանցված ամենամեծ ԱՎԱ-ները, գնահատել են անավելանելի հասանելի պոտենցիալների տարբերությունը (լարումը) այդ գազային վրա, որն արդեն համապատասխանաբար 300 և 500 ՄՎ [4,5]: Այսպես, մեզ օգտագործում են մեզ մոտեցումների ուժեղ էլեկտրական դաշտերով անցնող լայն ու նեղ ճառագայթներին մոտեցումները՝

ուսուսումնասիրելու համար, թե ինչպես կարող է բացահայտված՝
մյուսումնասիրության արդյունքները օգտագործվել
մթնոլորտային էկոլոգիան դառնալու խթանումն արդյունավետ
հարաբերակցություն համար [6]: Ի վերջո օգտվելու վրա՝
Արագածի Արևային Ներդրումները Սպեկտրումները (ASNT) 24/7
ձևաչափով մատուցվող արդյունքները ստացվող ավելի ցածր,
մեծ գարգացումներ են ամպրոպային ամպերում էկոլոգիան
դառնալու ուղղահայաց արդյունքները գնահատելու մեթոդաբանությունը
[7]: ԱՎԱ-ները և կայծակի պարպումները հեռավորությունները
կորելացիոն վերլուծությունները թույլ են տալիս
եզրակացնել, որ ԱՎԱ մասնիկները հնարավոր է բարձր էման
կանխատեսվում է: Ամպրոպային մթնոլորտում մասնիկները
հնարավոր է մեծ մասը հասնում է Երկրի մակերևույթին,
բաղկացած է վայրկյանում 100⁴էՎ էներգիայից բարձր
էներգիայով 10¹⁸ մասնիկներից [8]: Տիեզերական ֆոնային
մթնոլորտային ֆիզիկայի սիներգիան, որը կարող է առաջատար
ուղղություններ դառնալ մթնոլորտային ֆիզիկայի
հետազոտությունները, թույլ է տալիս բացատրել մասնիկները
բնականումները բնական մասնիկները սեռականները մեկ օր
չանցանում, այսինքն մթնոլորտային լայն հեղեղները հնարավոր
է հետևանքներ [9]: Այդ առաջնությունը կարող է ազդել Երկրային
կլիմայի վնասված խոնավությունները վրա: 2019-2021թ-երին
չափված էներգետիկ սպեկտրները թույլ են տվել հայտնաբերել
շատ մեծ (մինչև 200էՎ/մ) էկոլոգիան դառնալու մակերևույթից
50-150մ բարձրությունները վրա, ինչը կարող է վնասն
ուսուսումնասիրել ժամանակակից արձակուրդները, ինչպես
օդանավերի շահագործման անվտանգությունը վրա:

Գործարկվող SEVAN ցանցը 2021 թվականին բացահայտել է նոր
հետաքննության արդյունքներ: SEVAN դեռևս կոմունալ Lomnický štít-ում
(Սլովակիա) 2021թ.-ի սեպտեմբերի 12-ին գրանցել է Ամպրոպային
Վերգետիկ Ավելացում (ԱՎԱ)՝ ցածր էներգիայի մասնիկները
հնարավոր 500%-ոց ավելացում: Աշխարհի ամենամեծ ԱՎԱ-ն, որում
մասնիկները հնարավոր է գերազանցել է ֆոնը 100 անգամ, նույնպես
գրանցվել է Սլովակիայի SEVAN-դեռևս կոմունալ 2017 թվականին:
Ինչպես արդեն նշվել է, SEVAN դեռևս կոմունալ գրանցված
մյուսումնասիրության և գամմա ֆոնային հնարավոր միջոցով
գնահատվել են ամպրոպային ամպերի պոտենցիալները
տարբերությունները առավելագույն արժեքները և հաստատվել են
մյուսումնասիրության պահանջները: Ստեղծվել է ամպրոպային
ամպերի լիցքային կոնուցվածքը որոշելու նոր մեթոդ:
Սլովակիայի SEVAN դեռևս կոմունալ օգտագործվել է նաև
հեղինակավոր մագնիսական դառնալու, մթնոլորտային
էկոլոգիան դառնալու, կայծակային ակտիվությունները և
Երկրորդային տիեզերական ֆոնային հնարավոր միջև կապի
ուսուսումնասիրությունները: Նշվեց SEVAN դեռևս կոմունալ

սառնակի վերջնական տարբերակումների կցումը և շեմային
էներգիաները տարբերակում և նախնական շեմային : Ստացված
արդյունքները գերազանցվել են Տիեզերական ֆունդայնմենտի
միջազգային կոնֆերանսի (ICRC, Berlin, 2021), եվրոպական
երկրաֆիզիկական միության (EGU, Վիեննա, 2021) և այլ
հանդիպումներին ժամանակ : Էլեկտրոնների, ֆոտոնների և
մյուս ներքին հոսքերը, ինչպես նաև եղանակային պարամետրերը
շարունակաբար մշտադիտարկվում են բնական տեղամասերում
(առիարհագրական տարբերակային լայնություններ ,
երկայնություններ , բարձրություններ) և մուտքավորում են
ՏՃԲ-ի սվայալներին բազա : Բնական երկրների ֆիզիկոսները կարող
են օգտագործել ՏՃԲ-ի կոնսիդերաբլայն ADEI հարթակով
բազմաշափաղկապում և կոնտեկստի վերականգնությունները
իրենց սեփական և/կամ համատեղ առիարհագրական համար : Կուսակցության
ԱՎԱ սվայալներին հարատևելը (Mendeley սվայալներին հավաստումներ)
ներկայացվել է 2021 թվականին , որը թույլ է տալիս HEPA
համայնքին օգտագործել ԱՎԱ սվայալներին բազաները '
մասնակցություն հոսքերը մոնիթորինգի ֆիզիկային բազմաթիվ
խնդիրներին լուծման համար [10-13]:

**Առիարհագրական վերաբերյալ հակիրճ նկարագրություն (ֆանի
գիտություններին թեկնածու կա , ֆանի դոկտոր , ֆանի ուսանող ,
ֆանիսն են ղեկավար , դասավանդողներին ֆանակ , տարվա մեջ
կադրային ինչ փոփոխություններ է կառնել)**

- Գիտություններին դոկտոր 1 հոգի
- գիտություններին թեկնածու 9 հոգի
- Հայցորդ 2

2021թ-ին կադրային փոփոխություններին տեղի չի ունեցել

Ձեռքբերված սարքավորումները (տեսակ , նպատակ , արժեք , որտեղին
է ձեռքբերվել , սմսթիվ , նկար)

Տեղական և միջազգային համագործակցություններ
(տարանջատել ' հար և ընթացիկ)

1. Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy, Bulgarian Academy of Sciences,
15 Noemvri Str., Sofia, Bulgaria
2. Institute of Atmospheric Physics of the Czech Academy of Sciences, Bocni II 1401
3. Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences, Watsonova 47, Kosice,
Slovakia
4. Zagreb astronomical observatory, Opati

Gainesville, FL 32611-6130

8. Parsons Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA

9. Deutsches Elektronen Synchrotron, DESY, D-22603 Hamburg, Germany

Արտասահմանյան և պետական ու ոչ պետական բնութագրամաթեմատիկական գիտությունների անվանացուցակ (անվանում, դեկավար, տիպ, տարեթիվ, ֆինանսավորման չափ, տարիներին փանակ, անդամներ)

Գիտական դեկավար Առևտրի և Գիտության

Cooperation Agreement between DESY and AANL,appendicies 13 և 14 in the area of High Energy Astrophysics,

21AG-1T012 ծածկագրով «ԱՌԱՋԱՏԱՐ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՋԱԿՑՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԹԵՄԱՆԵՐԻ ՀԱՅՏԵՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ»

Կազմակերպած միջոցառումներին ցանկ ' ըստ տեսակների ' գիտաժողով, աշխատաժողով, սեմինար, կոնֆերանս, դասախոսություններ և այլն (միջոցառման անվանում, նպատակ, ամսաթիվ, կազմակերպիչներին տվյալներ, արդյունքներ)

Մասնակցած միջոցառումներին ցանկ (միջոցառման անվանում, նպատակ, ամսաթիվ, մասնակցություն տեսակ ' գեղարվեստ, հրավիրված գեղարվեստ, պոստեր և այլն)

1. European Geophysical Union meeting, EGU 21

Dates: 19-30 April 2021

Website <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU21/sessionprogramme>

2. COST Action CA15211, Belgrade (hybrid meeting, at Geographical Institute [lovan Cviji[SASA, and remote via ZOOM).

Dates: 1-3 March 2021

Website: <http://www.atmospheric-electricity-net.eu/node/87>

Talk: Ashot Chilingarian: Circulation of radon progeny in the terrestrial atmosphere during thunderstorms

3. International Cosmic Ray Conference ICRC 37, Berlin

Dates July 9-23

Website <https://icrc2021.desy.de/>

Talk: A.Chilingarian, The progress of High-Energy Physics in Atmosphere (HEPA) achieved with particle physics and nuclear spectroscopy methods

1. A.Chilingarian, High Energy Physics in the Earth's Atmosphere, Природа 3, 11, 2021.
2. Ashot Chilingarian, Progress of High-Energy Physics in Atmosphere achieved with the implementation of particle physics and nuclear spectroscopy methods, 2021, 37th International Cosmic Ray Conference, DOI: 10.22323/1.395.0366
3. A. Chilingarian, G. Hovsepyan, E. Svechnikova, and M. Zazyan, Electrical structure of the thundercloud and operation of the electron accelerator inside it, Astroparticle Physics 132 (2021) 102615 <https://doi.org/10.1016/j.astropartphys.2021.102615>.
4. A.Chilingarian, G. Hovsepyan, G.Karapetyan, and M.Zazyan, Stopping muon effect and estimation of intracloud electric field, Astroparticle Physics 124 (2021) 102505.
5. A.Chilingarian, T.Karapetyan, H.Hovsepyan, et. al., Maximum strength of the atmospheric electric field, PRD, 2021, 103, 043021 (2021).
6. Chilingarian, A., Hovsepyan, G., & Zazyan, M. (2021). Muon tomography of charged structures in the atmospheric electric field. , e2021GL094594. <https://doi.org/10.1029/2021GL094594>
7. A.Chilingarian, G. Hovsepyan, and M. Zazyan, Measurement of TGE particle energy spectra: An insight in the cloud charge structure, Europhysics letters (2021), 134 (2021) 6901, <https://doi.org/10.1209/0295-5075/ac0dfa>
8. A. Chilingarian, G. Hovsepyan, Synergy of the Cosmic Ray and High Energy Atmospheric Physics, arXiv:2111.12053 [hep-ex], submitted to PRD
9. A.Chilingarian, G. Hovsepyan, M.Zazyan, Atmospheric electricity and thunderstorm ground enhancements, arXiv:2112.08721 [physics.ao-ph], submitted to EPL.
10. Sghomonyan, Suren; Chilingarian, Ashot ; Khanikyants, Yeghia (2021), "Dataset for Thunderstorm Ground Enhancements terminated by lightning discharges", Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/p25bb7jrff.1
11. Sghomonyan, Suren; Chilingarian, Ashot (2021), "Thunderstorm ground enhancements abruptly terminated by a lightning flash registered both by WWLLN and local network of EFM-100 electric mills.", Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/ygvjzdx3w3.1
12. Chilingarian, Ashot, Hovsepyan, Gagik, Dataset for 16 parameters of ten thunderstorm ground enhancements (TGEs) allowing recovery of electron energy spectra and estimation the structure of the electric field above earth's surface, Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/tvbn6wdf85.2

13. Soghomonyan, Suren; Chilingarian, Ashot; Pokhsroryan, David (2021), “Extensive Air Shower (EAS) registration by the measurements of the multiplicity of neutron monitor signal”, Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/43ndcktj3z.1
14. A. Chilingarian, D. Aslanyan, B. Sargsyan, On the origin of particle flux enhancements during winter months at Aragats, Physics Letters A 399 (2021) 127296
15. Svechnikova E.K., Ilin N.V., Mareev E.A., Chilingarian A., Characteristic features of the clouds producing thunderstorm ground enhancements, JGR Atmosphere, 2021, 126, e2019JD030895, doi:10.1029/2019JD030895.
16. A. Chilingarian, G.Hovsepyan, D.Aslanyan, T.Karapetyan, Y.Khanikyanc, L.Kozliner, B. Sargsyan, S.Soghomonyan, S.Chilingaryan and M.Zazyan, Thunderstorm Ground Enhancements: Correlation analysis of 12 years observations, submitted to Phys. Rev. D, 2021.