

ალექსანდრე ნერსესიანი

პირადი ინფორმაცია

პირადი ნომერი: 01030009222

სრული სახელი: ალექსანდრე ნერსესიანი

სქესი: მამრობითი

დაბადების თარიღი: 27.11.1943

მოქალაქეობა: საქართველო (Georgia)

საკონტაქტო ინფორმაცია

ელ.ფოსტა: alex.a.nersesyan@gmail.com

მობილურის ნომერი: 557 06 06 79

ქვეყანა: საქართველო (Georgia)

ქალაქი: თბილისი

მისამართი: თბილისი, ა.ყაზბეგის გამზ. 26, კორპ.1, ბ.10

ენები

ენა	წერა	კითხვა	მეტყველება
Russian	C2	C2	C2
English	C2	C2	C2
ქართული (Georgian)	C1	C1	C1

განათლება

უმაღლესი აკადემიური ხარისხი/სტატუსი

აკადემიური ხარისხი/სტატუსი: დოქტორი/დოქტორთან გათანაბრებული

მინიჭების თარიღი: 31/05/1971

მიღებული განათლება

აკადემიური ხარისხი/სტატუსი	დაწესებულების დასახელება	ქვეყანა	სპეციალობა	დაწყების წელი	დასრულების წელი
დოქტორი/დოქტორთან გათანაბრებული	თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი	საქართველო (Georgia)	ფიზიკა	1960	1966

პროექტები

დასრულებული პროექტები

პროექტის დასახელება	თანამდებობა	პროექტის ხელმძღვანელი	დაწყების თარიღი	დასრულების თარიღი	დონორი
Dynamical effects in low-dimensional electron and spin systems	ხელმძღვანელი	ალექსანდრე ნერსესიანი	05/05/2012	05/05/2014	საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
Symmetry breaking effects in strongly correlated low-dimensional systems	თანა-ხელმძღვანელი	Dionys Baeriswyl	01/05/2010	01/05/2012	Swiss National Science Foundation SCOPES
დინამიური ეფექტები ძლიერად კორელირებულ ერთგანზომილებიან სისტემებში	მთავარი მკვლევარი	ალექსანდრე ნერსესიანი	01/05/1998	01/05/2000	INTAS-Georgia

სამეცნიერო მიმართულებები

ძირითადი მიმართულებები

მიმართულება: 1. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი

ქვე-მიმართულება: 1.3 ფიზიკური მეცნიერებანი

კატეგორია: 1.3.2 კონდენსირებული გარემოს ფიზიკა (რაშიც ადრე შედიოდა მყარი სხეულის ფიზიკა, ზეგამტარობა)

დასაქმების ისტორია

მიმდინარე სამუშაო ადგილ(ებ)ი

სამუშაო ადგილი	სტრუქტურული ერთეულის დასახელება	თანამდებობა	მოვალეობები	დაწყების თარიღი
ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი	საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და საინჟინრო ფაკულტეტი, თეორიული ფიზიკის ინსტიტუტი	მოწვეული პროფესორი	სამაგისტრო პროგრამის ლექციათა კურსები: კვანტური მექანიკის დამატებითი თავები, სტატისტიკური მექანიკის დამატებითი თავები, კვანტური ველის თეორიის მეთოდები სტატისტიკურ ფიზიკაში, კონდენსირებული სისტემების აღწერის ტოპოლოგიური მეთოდები, ფიზიკის მათემატიკური მეთოდები. მაგისტრანტების და დოქტორანტების მუშაობის ხელმძღვანელობა. კვლევა კონდენსირებული გარემოთა თეორიაში.	15/03/2018

სამუშაო გამოცდილება

კომპანია / დაწესებულება	სტრუქტურული ერთეულის დასახელება	თანამდებობა	მოვალეობები	დაწყების თარიღი	დასრულების თარიღი
აბდუს სალამის სახელობის თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრი	კონდენსირებული გარემოთა და სტატისტიკური ფიზიკის ჯგუფი	ასოცირებული მკვლევარი	ICTP-ის სტუდენტებისა და პოსტდოქტორების მუშაობის ხელმძღვანელობა. ICTP-სა და SISSA-ს ცენტრებში მომუშავე კოლეგებთან საერთო კვლევების ჩატარება. სამაგისტრო პროგრამის ფარგლებში ლექციების ჩატარება (მრავალწილაკოვანი ფიზიკა, ფაზური გადასვლების თეორია, მათემატიკური ფიზიკის საწყისები). საერთაშორისო კონფერენციებისა და სკოლების ჩატარება (დირექტორი) და მონაწილეობა.	01.01.1998	31.12.2019
Physikalisches Institut der Universitat Bonn	თეორიული ფიზიკა	მოწვეული პროფესორი	კვანტური ველის თეორიის საფუძველზე სპინური ჯაჭვების და კიბების აღწერა	01/11/1997	20/10/1998
University of Oxford,	თეორიული ფიზიკის განყოფილება	Senior Visiting Fellow	დაბალგანზომილებიანი კვანტური მაგნიტური სისტემების თეორიული კვლევები. ლექცია-სემინარების ჩატარება ბელიოლ კოლეჯის სტუდენტებისთვის	01/03/1995	01/03/1996
Chalmers University of Technology	Institute of Theoretical Physics	Visiting Professor	მოუწესრიგებელი დ-ტიპის ზეგამტარების თეორიის განვითარება. დირაკის ფერმიონები 2+1 განზომილებაში შემთხვევითი ყალიბრული ველის პოტენციალში. კულონის ეფექტების ზეგავლენა მეტალ-დიელექტრიკის გადასვლაზე ერთ განზომილებაში. დოქტორანტების ხელმძღვანელობა	01/07/1992	01/07/1994

კომპანია / დაწესებულება	სტრუქტურული ერთეულის დასახელება	თანამდებობა	მოვალეობები	დაწყების თარიღი	დასრულების თარიღი
ეანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტი	მყარი ტანის/კონდენსირებული გარემოთა თეორიის განყოფილება	უმცროსი მეცნიერ თანამშრომელი, მეცნიერ თანამშრომელი, უფროსი, წამყვანი და მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი	თეორიული კვლევა მრავალწილაკოვანი სისტემების თეორიის დარგში, ასპირანტების და ახალგაზრდა მეცნიერთა მუშაობის ხელმძღვანელობა	01/09/1966	31.12.2020

სამეცნიერო პროდუქტიულობა

სტატია / მონოგრაფია / სახელმძღვანელო

ტიპი	ავტორ(ებ)ი	სათაური	ჟურნალი	წელი
სტატია	Markus Müller, Alexander A. Nersesyan	Classical impurities and boundary Majorana zero modes in quantum chains	Annals of Physics, 372 (2016) 482-522	2016
სტატია	S.T.Carr, B.N. Narozhny and A.A.Nersesyan,	Spinful fermionic ladders at incommensurate filling: Phase diagram, local perturbations, and ionic potentials,	Annals of Physics, vol. 339, pp. 22-80 (2013)	2013
სტატია	S.T.Carr, B.N. Narozhny and A.A.Nersesyan	The effect of a local perturbation in a fermionic ladder	Physical Review Letters, v.106, p.126805 (2011).	2011
სტატია	Alexander Nersesyan, Gia-Wei Chern, and Natalia B. Perkins	Quantum phase transitions in a strongly entangled spin-orbital chain: A field-theoretical approach	PHYSICAL REVIEW B 83, 205132 (2011)	2011
სტატია	A.A.Nersesyan and A.M.Tsvelik	Zero energy Majorana modes in spin ladders and a possible realization of the Kitaev model,	European Physics Letters (EPL), vol.96, p.17002; (2011)	2011
სტატია	Sam T. Carr, ¹ Alexander O. Gogolin, ² and Alexander A. Nersesyan	Interaction induced dimerization in zigzag single wall carbon nanotubes	PHYSICAL REVIEW B 76, 245121 2007	2007
სტატია	S.T. Carr, B.N. Narozhny and A.A. Nersesyan,	Spinless fermionic ladders in a magnetic field: Phase diagram	Physical Review B, v. 73, p. 195114 (2006).	2006
სტატია	S.T.Carr, B.N. Narozhny and A.A.Nersesyan,	Fractional charge excitations in fermionic ladders	Physical Review B, v.71, p. 161101(R) (2006)	2006
სტატია	M. Zarea, M. Fabrizio, and A.A. Nersesyan	Ordered phases of XXZ-symmetric spin-1/2 zigzag ladder	Eur. Phys. J. B 39, 155–168 (2004)	2004
სტატია	A.A. Nersesyan and A.M. Tsvelik	Coulomb blockade regime in a single-wall nanotube	Physical Review B, vol.168, p.235419 (2003).	2003
სტატია	A.A. Nersesyan and A.M. Tsvelik	Spinons in more than one dimension: Resonance Valence Bond state stabilized by frustration	Physical Review B, vol. 67, p.024422 (2003)	2003
სტატია	Y.-J. Wang, F. H. L. Essler, M. Fabrizio, and A. A. Nersesyan	Quantum criticalities in a two-leg antiferromagnetic SA1 ladder induced by a staggered magnetic field	PHYSICAL REVIEW B 66, 024412 2002	2002
სტატია	P. Lecheminant , Alexander O. Gogolin, Alexander A. Nersesyan	Criticality in self-dual sine-Gordon models	Nuclear Physics B 639 [FS] (2002) 502–523	2002
სტატია	A.A. Nersesyan	Ising-model description of Quantum Critical Points in 1D Electron and Spin Systems	NATO ASI/EC Summer School: New Theoretical Approaches to Strongly Correlated Systems, pp. 93–120, Kluwer Academic Publishers, 2001.	2001
სტატია	Y.-J. Wang, A.A. Nersesyan	Ising model description of the SU(2) ₁ quantum critical point in a dimerized two-leg spin-1/2 ladder	Nuclear Physics B 583 [FS] (2000) 671–690	2000

ტიპი	ავტორ(ებ)ი	სათაური	ჟურნალი	წელი
სტატია	Dave Allen, Fabian H. L. Essler, and Alexander Nersesyan	Fate of spinons in spontaneously dimerized spin-2 ladders	Phys. Rev. B 61, 8871 (2000)	2000
სტატია	M. Fabrizio, A.O. Gogolin, A.A. Nersesyan	Critical properties of the double-frequency sine-Gordon model with applications	Nuclear Physics B 580 [FS] (2000) 647–687	2000
სტატია	Alexander O. Gogolin, Alexander A. Nersesyan, Alexei M. Tsvelik, Lu Yu	Zero-modes and thermodynamics of disordered spin- 1/ 2 ladders	NuclearPhysicsB540 [FS] (1999)705-730	1999
სტატია	P. Azaria, A. O. Gogolin, P. Lecheminant, and A. A. Nersesyan	One-Dimensional SU(4) Spin-Orbital Model: A Low-Energy Effective Theory	Phys. Rev. Lett. v.83, 624 (1999)	1999
სტატია	Michele Fabrizio, Alexander O. Gogolin, and Alexander A. Nersesyan	From Band Insulator to Mott Insulator in One Dimension	PHYSICAL REVIEW LETTERS, v.83, 2014 (1999)	1999
სტატია	Alexander A. Nersesyan, Alexander O. Gogolin, and Fabian H. L. Essler	Incommensurate Spin Correlations in Spin-1 2 Frustrated Two-Leg Heisenberg Ladders	PHYSICAL REVIEW LETTERS, v.81, 910 (1998)	1998
სტატია	P. Azaria, P. Lecheminant, A. A. Nersesyan	Chiral universality class in a frustrated three-leg spin ladder	PHYSICAL REVIEW B, v.58, R8881 (1998)	1998
სტატია	A.A. Nersesyan and G.E. Vachnadze	Low-temperature magnetic properties of the two-dimensional orbital antiferromagnet	J.Low Temp.Phys., vol.77, p.293, (1989)	1998
მონოგრაფია	A.O. Gogolin, A.A. Nersesyan, A.M. Tsvelik	Bosonization and Strongly Correlated Systems	Cambridge University Press	1998
სტატია	A. A. Nersesyan and A. M. Tsvelik	One-Dimensional Spin-Liquid without Magnon Excitations	PHYSICAL REVIEW LETTERS, v.20,3939 (1997)	1997
სტატია	A. A. Nersesyan and A. M. Tsvelik	One-Dimensional Spin-Liquid without Magnon Excitations	PHYSICAL REVIEW LETTERS, v.20,3939 (1997)	1997
სტატია	D. G. Shelton, A.A. Nersesyan, and A.M. Tsvelik	Antiferromagnetic spin ladders: Crossover between spin S 1/2 and S 1 chains	PHYSICAL REVIEW B, v.53, 8521 (1996)	1996
სტატია	A.A. Nersesyan, A.M. Tsvelik, F. Wenger	Disorder effects in two-dimensional Fermi systems with conical spectrum: exact results for the density of states	Nuclear Physics B 438 [FS] (1995) 561-588	1995
სტატია	I.V.Krive, A.A.Nersesyan, M.Jonson, and R.I. Shekhter	Influence of long-range Coulomb interaction on the metal-insulator transition in one-dimensional strongly correlated electron systems	Phys. Rev. B, v.52, 10 865 (1995)	1995
სტატია	A.A. Nersesyan and A. Luther	Gapless phases in an S=1/2 quantum spin chain with bond alternation	Phys. Rev. B 50, 309 (1994)	1994
სტატია	A.A. Nersesyan, A.M. Tsveik and F. Wenger	Disorder effects in two-dimensional d-wave superconductors	Phys. Rev. Lett. v.72, 2628 (1994)	1994
სტატია	A.A.Nersesyan. A. Luther and F.V. Kusmartsev	Scaling properties of the two-chain model	Phys.Lett.A, vol.176, p.363 (1993)	1993
სტატია	F.V. Kusmartsev, A.Luthrer and A.A. Nersesyan	Theory of 2D Luttinger liquid	JETP Lett., vol.55, p.692 (1992)	1992
სტატია	A.A. Nersesyan	Orbital antiferromagnetic ordering in a two-chain model of interacting fermions	Phys.Lett.A, vol.153, p.49, (1991)	1991
სტატია	A.A. Nersesyan, G.I. Japaridze and I.G. Kimeridze	Low-temperature magnetic properties of the two-dimensional spin nematic	J.Phys.: Condens.Matter, vol.3, p.3353, (1991)	1991
სტატია	A.A. Nersesyan and A. Luther	Umklapp processes and dynamical instabilities in two-dimensional system of weakly interacting fermions on a square lattice	NORDITA (Copenhagen) report; preprint FTT-9, Institute of Physics, Tbilisi, 1988	1988

ტიპი	ავტორ(ებ)ი	სათაური	ჟურნალი	წელი
სტატია	G.I.Japaridze and A.A. Nersesyan	1/N-expansion from the Bethe-ansatz solution of the SU(N)-symmetric Gross-Neveu model in the large-N limit	Proceedings of the International Conference "Electronics of Organic Materials (ELORMA)", Tashkent, 1987, p.68	1987
სტატია	A.A. Nersesyan	Particle-hole symmetry in one-dimensional Fermi systems on a lattice and relativistic continuum models	Proceedings of the Georgian Academy of Sciences (PGAS), vol.115, p.347, 1984	1984
სტატია	G.I.Japaridze, A.A. Nersesyan and P.B.Wiegmann	Exact results in two-dimensional U(1)-symmetric Thirring model	Nucl.Phys.B, vol.230 [FS 10] p.511, (1984)	1984
სტატია	G.I.Japaridze, A.A. Nersesyan and P.B.Wiegmann	Regularized integrable version of one-dimensional quantum sine-Gordon model	Physica Scripta, vol.27, p.5, 1983	1983
სტატია	G.I. Japaridze, A.A. Nersesyan and P.B. Wiegmann	Crossover from strong-coupling regime to weak-coupling regime in the SU(2)-symmetric Thirring model	Phys. Lett. A, vol.94, p.254, 1983	1983
სტატია	G.I. Japaridze, A.A. Nersesyan	Excitation spectrum and low-temperature thermodynamics of one-dimensional interacting fermions	Phys. Lett. A, vol.94, p.224, 1983	1983
სტატია	G.I. Japaridze, A.A. Nersesyan	Low-temperature thermodynamics of one-dimensional interacting fermions	J.Low Temp.Phys., vol.47, p.91, (1982)	1982
სტატია	G.I. Japaridze, A.A. Nersesyan	One-dimensional electron system with attraction in a magnetic field	J.Low Temp.Phys., vol.37, p.95, (1979)	1979
სტატია	G.I. Japaridze, A.A. Nersesyan	Phase transition with respect to magnetic field in one-dimensional electron system	Pis'ma ZhETF, vol.27, p.356, 1978	1978
სტატია	G.I. Japaridze, A.A. Nersesyan	Application of renormalization-group method to the problem of one-dimensional electron system in a magnetic field	Proceedings of the Georgian Academy of Sciences (PGAS) vol.88, p.501, 1978	1978
სტატია	G.E. Gurgenishvili, G.A. Kharadze and A.A. Nersesyan	Influence of quasiclassical random potential on electron correlations in one-dimensional systems	Physica B, vol.240, p.581, (1977)	1977
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan and L.A. Chobanyan	Generalized susceptibilities of one-dimensional electron system in a magnetic field	ZhETF, vol.73, p.297, (1977)	1977
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze and L.A. Chobanyan	One-dimensional electron system with attractive interaction in case of one electron per atom	Physica B, vol.84, p.243, 1976	1976
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan and G.A. Kharadze	Electron scattering in one-dimensional disordered metals	Proceedings of the Georgian Academy of Sciences, vol.79, p.335, 1975	1975
სტატია	Yu.M.Kolesnikov, A.A. Nersesyan and G.A.Kharadze	Critical fluctuations in orthoferrites near the temperature of spontaneous spin reorientation	Fiz,Tver.Tela, vol.17, p.715, 1975	1975
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze	Quantum diffusion in inhomogeneous crystals	Proceedings of the 18th USSR Conference on Low Temperature Physics, Kiev 1974	1974
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze	Quantum diffusion in deformed crystals	Pis'ma ZhETF, vol.19, p.620, 1974	1974
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze	Temperature variation of spin correlations in rare-earth metals near the Neel temperature	Proceedings of International Conference on Magnetism, Moscow,1973, vol.3, p.77, 1973	1973
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze	Influence of potential scattering on the Kondo effect	Proceedings of the Institute of Physics, Tbilisi, vol.5, 1972	1972
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze	Kondo effect with anisotropic exchange interaction	Proceedings of the Georgian Academy of Sciences, vol.62, p.301, 1971	1971
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze	Spin-density fluctuation spectrum in metals with paramagnetic impurities	ZhETF, vol.56, p.1952, 1969	1969

ტიპი	ავტორ(ებ)ი	სათაური	ჟურნალი	წელი
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze	On magnetoresistance of metals with paramagnetic impurities	J.Low Temp.Phys. vol.1, p.633, 1969	1969
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze	Nuclear relaxation of paramagnetic impurities in metals	Pis'ma ZhETF, vol.7, p.66, 1969	1969
სტატია	G.E. Gurgenishvili, A.A. Nersesyan, G.A. Kharadze	On the ground state of a metal with a magnetic impurity	Proceedings of the Georgian Academy of Sciences (PGAS), vol.51, p.297, 1968.	1968

სტიპენდიები და ჯილდოები

სტიპენდიის/ჯილდოს დასახელება	გამცემი	მიღების წელი
სიგელი (იუნესკოს მიერ დაწესებული მეცნიერების მსოფლიო დღე)	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია	2017

სამეცნიერო ფორუმებში მონაწილეობა

სამეცნიერო ფორუმის დასახელება	მოსხენების სათაური	ჩატარების ადგილი	წელი
International Workshop "Low Dimensional Physics and Gauge Principles"	Quantum criticalities in spin-orbital chains: A field-theoretical approach	Andronikashvili Institute of Physics, Tbilisi, Georgia	2011
Summer School on Low-Dimensional Quantum Systems (Theory and Experiment) - director and lecturer	Bosonization and Ising model	ICTP, Trieste	2001
NATO Summer School: New Theoretical Approaches to Strongly Correlated Systems	Ising-model description of Quantum Critical Points in 1D Electron and Spin Systems	Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences, Cambridge, UK	2000
Condensed Matter / Field Theory Joint Forum	Quantum sine-Gordon and U(1) Thirring models	University of Oxford, UK	1995
Workshop on Strongly Correlated Electron Systems	Orbital antiferromagnet and spin nematic phases of fermions on a square lattice	ICTP, Trieste	1990
Soviet-German Seminar on Solid State Theory	Orbital antiferromagnetic ordering in a two-leg ladder	Bad-Honeff, Germany	1990
USSR-USA Conference on Solid State Theory	Unusual electron-hole pairing states of interacting electrons on a square lattice	Tbilisi	1988
USSR-USA Workshop on Condensed Matter Theory	One-dimensional fermions with attraction: Effects of magnetic fields	Sevan, Armenia	1979
Soviet-Hungarian Seminar on Solid State Theory	Phase transition with respect to magnetic field in a 1D electron system with attraction	Budapest	1978

პროდუქტიულობის მაჩვენებელი

#	ციტირების ინდექსი	h-ინდექსი
Google scholar	4057.00	25.00

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
ელეფთერ ანდრონიკაშვილის სახელობის ფიზიკის ინსტიტუტის
მთავარი მეცნიერი თანამშრომლის,
პროფესორ ალექსანდრე ნერსესიანის

სამეცნიერო მოღვაწეობის შეფასება

1966 წელს, თსუ-ს ფიზიკის ფაკულტეტის დამთავრების შემდეგ, ალექსანდრე ნერსესიანი ჩაირიხცა ამავე უნივერსიტეტის ასპირანტურაში სპეციალობით "თეორიული ფიზიკა". ამ დროიდან იწყება მისი მჭიდრო კავშირი საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტთან, სადაც მან გაიარა დიდი გზა დაწყებული ინსტიტუტის უმცროსი მეცნიერი თანამშრომლიდან მთავარი მეცნიერი თანამშრომლის და სამეცნიერო საბჭოს წევრის პოზიციამდე.

უკვე ასპირანტურაში სწავლის პერიოდში ა. ნერსესიანი აქტიურად მონაწილეობს ინსტიტუტის თეორიული ფიზიკის განყოფილებაში კონდენსირებულ გარემოთა ფიზიკის მიმართულებით წარმოებულ კვლევებში გიორგი ხარაძის და გივი ვაჩნაძის (გურგენიშვილის) ხელმძღვანელობით. 1966 წლიდან შემდეგი ხუთი წლის განმავლობაში გ. ხარაძე, გ. ვაჩნაძე და ა. ნერსესიანი მუშაობდნენ იმ პერიოდში უაღრესად აქტუალურ და რთულ მრავალნაწილაკოვან თეორიულ საკითხზე -- კონდოს პრობლემაზე. ამ პრობლემის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ მეტალებში გამტარებლობის ელექტრონების მაგნიტურ მინარევებზე გაბნევის ამპლიტუდას გააჩნია ლოგარითმული სინგულარობები. ამის გამო ნორმალურ მეტალებში მაგნიტური მინარევების მცირე კონცენტრაციაც კი, დაბალ ტემპერატურებზე, რადიკალურად ცვლის ასეთი სისტემების თერმოდინამიკურ და ტრანსპორტულ თვისებებს. ამ პერიოდში, ჯგუფის მიერ გამოქვეყნებულ ნაშრომთა სერიაში [1-5] ალექსანდრე ნერსესიანმა შესამჩნევი წვლილი შეიტანა. ველის თეორიის დიაგრამული ტექნიკის საშუალებით (ე.წ. "პარკეტული" დიაგრამების აჯამვის მიდგომის გამოყენებით) თერმოდინამიკური სიდიდეების გამოთვლისას მან შეძლო გაცვლითი და პოტენციური გაბნევის პროცესების ინტერფერენციით განპირობებული კვანტური ეფექტების სრულფასოვანი გათვალისწინება. 1971 წელს, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ა.ნერსესიანმა დაიცვა საკანდიდატო დისერტაცია თემაზე "მაგნიტური მინარევების მქონე მეტალების თეორიის ზოგიერთი საკითხები" [6].

სამეცნიერო საქმიანობის პირველ წლებიდანვე ა. ნერსესიანის ჩართულობამ კონდოს პრობლემის შესწავლაში არსებითად განაპირობა მისი სამეცნიერო ინტერესები და კვლევების არე, დაკავშირებული რთული მრავალნაწილაკოვანი სისტემების კვლევასთან ველის კვანტურ თეორიაზე დაფუძნებული არაპერტურბატული მეთოდების გამოყენებით. კონდოს პრობლემაზე მუშაობის დროს შეძენილმა გამოცდილებამ ხელი შეუწყო გ.ვაჩნაძეს, გ.ხარაძეს და ა.ნერსესიანს 1970 წლებში გადასულიყვნენ ახალ აქტუალურ და საინტერესო მიმართულებაზე - ერთგანზომილებიანი კორელირებული სისტემების კვლევაზე [7-10]. უნდა აღინიშნოს, რომ იმ პერიოდში თეორიულად დადგენილი ერთგანზომილებიანი კვანტური მოდელების უზვეულო თვისებები მოგვიანებით ექსპერიმენტულად იქნა

დამზერილი სხვადასხვა კვაზი-ერთ-განზომილებიანი გამტარების, პოლიმერული ჯაჭვების, ნახშირბადის ნანომილაკების თუ, სულ ბოლო წლებში, ოპტიკურ მესერებში ჩაჭერილი ულტრა-ცივი ატომების თვისებების კვლევისას. ერთ-განზომილებიანი მოდელების თეორიულ შესწავლას დიდი თეორიული მნიშვნელობა გააჩნია, რადგან ძლიერი კვანტური ფლუქტუაციების გამო დაბალგანზომილებიანი ფერმი-სისტემების სპექტრის სტრუქტურა რადიკალურად განსხვავდება იმ სტანდარტული სურათისგან, რომელიც ახასიათებს ნორმალურ სამგანზომილებიან ფერმი-სითხეებს.

1978 წლიდან ა. ნერსესიანი იწყებს საკმაოდ რთული თეორიული პრობლემის კვლევას. 1D სისტემებში, ნაწილაკებს შორის ეფექტური ურთიერთქმედება იზრდება მახასიათებელი ენერჯის მასშტაბის შემცირებასთან ერთად, სისტემა გადადის ე.წ. ძლიერი-ბმის რეჟიმში და ხასიათდება აგზნების სპექტრში დინამიურად გენერირებული ღრეჭოს გაჩენით. ძლიერი-ბმის რეჟიმში სისტემის თვისებების აღწერა წარმოადგენს სრულიად არატრივიალურ თეორიულ ამოცანას და მოითხოვს ველის კვანტური თეორიისა და სტატისტიკური ფიზიკის ისეთი არაპერტურბატული მეთოდების გამოყენებას, როგორცაა ბოზონიზაცია და ბეტეს ანზაცი (Bethe-ansatz). ა. ნერსესიანმა შეძლო ამ პრობლემის გადაჭრა (იმჟამად ფიზიკის ინსტიტუტის ასპირანტთან გიორგი ჯაფარიძესთან ერთად) მათემატიკური-ფიზიკის მძლავრი მეთოდების — რენორმ-ჯგუფი, ბოზონიზაცია, ბეტეს ანზაცი - ზუსტად ამოხსნადი (ინტეგრირებადი) მოდელების გამოყენებით [11-20]. მიდგომა ეფუძნებოდა მაგნიტური ველის საშუალებით ძლიერი ბმის რეჟიმის განხორციელებაზე პასუხისმგებელი სპინის-ამოტრიალების შემცველი გაბნევის პროცესების ჩახშობის 1D ფერმიონულ სისტემებში მიზიდვის ურთიერთქმედებით იდეას და შესაბამისად მაგნიტური ველის, როგორც სუსტი ბმის რეჟიმიდან ძლიერი ბმის რეჟიმში გადასვლის პროცესის მაკონტროლებელი გარე პარამეტრის გამოყენებას. მოახერხეს რა კონტროლირებადი ძლიერი-ბმის რეჟიმში კვანტური ფლუქტუაციების არაპერტურბატული მეთოდებით აღწერა, ა. ნერსესიანმა და გ. ჯაფარიძემ [12-15] აჩვენეს, რომ გადასვლა სუსტიდან ძლიერი ბმის რეჟიმში ხორციელდება როგორც კვანტური ფაზური გადასვლა სისტემის ძირითად მდგომარეობაში და ხასიათდება უნივერსალური, *კვადრატული-ფესვის ტიპის სინგულარობით*. ეს იყო ფუნდამენტური მნიშვნელობის შედეგი, რომელიც თანამედროვე სამეცნიერო ლიტერატურაში აღიარებულია როგორც "ჯაფარიძე-ნერსესიან-პოკროვსკი-ტალაპოვის" ფაზური გადასვლა ("quantum commensurate-incommensurate" transition). ამ მოღვაწეობის ჯამური შედეგი იყო ერთგანზომი-ლებიანი ფერმი-სისტემების მაგნიტური თვისებების ზუსტი აღწერა. ამ შედეგებზე ა.ნერსესიანმა წარმატებით დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია 1985 წელს [20].

1980-იანი წლების მიწურულს კონდენსირებულ გარემოთა ფიზიკის ძირითადი მიმართულება გახდა 1986 წელს კუპრატებში აღმოჩენილი მაღალტემპერატურული ზეგამტარობა. ამ სისტემებს ახასიათებს კვაზი-ორგანზომილებიანი (2D) სტრუქტურა და ძლიერი ანტიფერომაგნიტური კორელაციები. ახალი თეორიული მიდგომები, რომლებიც 80-იან წლებში იყო განვითარებული, ძირითადად ეფუძნებოდა ნობელის პრემიის ლაურეატის ფილიპ ანდერსონის მიერ შემუშავებულ ე.წ. RVB თეორიაში განვითარებულ ხედვებს და მიდგომებს. RVB თეორიის თანახმად 2D სისტემებში ძლიერი კორელაციების

შედეგად სტანდარტული ნეელის ტიპის ანტიფერომაგნიტული წესრიგის ნაცვლად, ხორციელდება უჩვეულო მაგნიტური მოწესრიგების მქონე სპინური სითხის ფაზა. ანდერსონის იდეების გავლენით 1987 წელს ა.ნერსესიანმა დაიწყო კვადრატულ მესერზე მოძრავი ელექტრონების დინამიური არამდგრადობებისა და შესაძლო კორელირებული ფაზების შესწავლა. კოპენჰაგენში (NORDITA) მივლინების დროს, 1988 წელს პროფესორ ალან ლიუტერთან ერთად შესრულებულ პროექტში ა.ნერსესიანმა აღმოაჩინა, რომ გარდა კარგად ცნობილი მუხტის სიმკვრივის ტალღის (CDW) ან სპინის სიმკვრივის ტალღის (SDW) ტიპის მოწესრიგებისა განხილულ 2D ელექტრონულ სისტემაში კვადრატული ფორმის ფერმი ზედაპირის პირობებში შეიძლება განხორციელდეს სხვა ორი — ორბიტალური ანტიფერომაგნიტიკისა (OAF) და სპინური ნემატიკის (SN) ეგზოტიური მოწესრიგებული ფაზა [21]. ამ ფაზებს გააჩნიათ შემდეგი ორი შესანიშნავი თვისება: კრისტალური მესერის ელემენტარულ პლაკეტზე ცირკულირებადი მუხტის ან სპინის ლოკალური დენები და დირაკის ტიპის ფსევდორელატივისტური უღრეჩო სპექტრი. ა.ნერსესიანისა და გ.ვაჩნაძის ნაშრომში [22] ნაჩვენებია იყო, რომ განივ მაგნიტურ ველში "რელატივისტური" ლანდაუს დაკვანტვა სისტემის ანომალურად ძლიერ დიამაგნიტურ გამოძახილს იწვევს. ანალოგიური პროგრამა ორგანოზომილებიანი SN ფაზისთვის განხორციელებული იყო ნაშრომში [23]. ამის პარალელურად ა. ნერსესიანმა დაამტკიცა, რომ ორჯაჭვიან ელექტრონულ სისტემებში მოწესრიგებული OAF ფაზა შეიძლება განხორციელდეს როგორც ერთ-ერთი სტაბილური ძირითადი მდგომარეობა [24]. [21-24] ნაშრომებში მიღებულმა შედეგებმა სამეცნიერო საზოგადოების დიდი ინტერესი დაიმსახურა, რამაც სათანადო ასახვა ნახა ამ პუბლიკაციების ციტირების მაღალ მაჩვენებელშიც.

1992 წელს ა.ნერსესიანი, როგორც მიწვეული პროფესორი, ხანგრძლივი სამეცნიერო მივლინებით მიემგზავრება ქ. გეტებორგში (შვედეთი), ჩალმერსის ტექნოლოგიური უნივერსიტეტის თეორიული ფიზიკის ინსტიტუტში. იმ დროისთვის უკვე დადგენილი იყო, რომ რიგ 2D ელექტრონულ სისტემებში, მაგალითად მაღალტემპერატურულ d-ტიპის ზეგამტარებში და სხვადასხვა ფლუქსოიდურ (OAF, SN) ფაზებში, ხორციელდება სპექტრი, რომლის გადაგვარების წერტილები დირაკის ტიპის წრფივი დისპერსიით ხასიათდება. d-ტიპის ზეგამტარების შემთხვევაში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იყო არამაგნიტური მინარევების გავლენის შესწავლა ამ სისტემებზე, კერძოდ კი მოუწესრიგებელ ზეგამტარში ერთნაწილაკოვან მდგომარეობათა სიმკვრივის ენერგიაზე დამოკიდებულების დადგენა. ამ ამოცანის ასიმპტოტურად ზუსტი ამოხსნა, კვანტური ველის თეორიის და ბოზონიზაციის მეთოდების გამოყენებით, მიღებული იყო ა. ნერსესიანის მიერ 1994 წელს, მის იმჟამინდელ ასპირანტ ფ. ვენგერთან და ა. ცველიკთან თანაშრომლობაში [24, 25]. ეს არის უაღრესად მნიშვნელოვანი შედეგი, რადგან მოუწესრიგებელი სისტემების მოდელები ძალიან იშვიათად უშვებენ ზუსტი ამოხსნის შესაძლებლობას. ა. ნერსესიანის მიერ ნაჩვენები იყო, რომ ჩვეულებრივი მოუწესრიგებელი სისტემებისგან განსხვავებით, d-ტიპის ზეგამტარებში დაბალ ენერგიაზე მდგომარეობათა სიმკვრივეს ახასიათებს ხარისხობრივი (ალგებრული) დამოკიდებულება ენერგიაზე და, როგორც შედეგი, შესაბამისი კრიტიკული მაჩვენებელი დამოკიდებულია მოუწესრიგებლობის ხასიათზე [24, 25]. ეს პრობლემა ძალიან საინტერესო აღმოჩნდა კვანტური ველის თეორიის კონტექსტშიც, რადგან d-ტიპის ზეგამტარების

ამოცანა არამაგნიტური მინარევების შემთხვევაში ეკვივალენტურია შემთხვევით (აბელურ ან არააბელურ) ყალიბრულ ველში მოთავსებული (2+1)-განზომილებიანი დირაკის ფერმიონების ამოცანისა. როგორც შედეგი, ა. ნერსესიანის ამ ნაშრომებმა მნიშვნელოვანი ცვლილებები და დამატებები შემოიტანეს მოუწესრიგებელი ზეგამტარების არსებულ კლასიფიკაციაში (B. Simons and M. Zirnbaue, 2000).

1995-1996 წლებში ალექსანდრე ნერსესიანი მოწვეული მკვლევარია (Senior Visiting Fellow) ოქსფორდის უნივერსიტეტში, სადაც ის ასევე ეწევა პედაგოგიურ საქმიანობას (Balliol College) და თანამშრომლობს ფიზიკის დეპარტამენტის პროფესორთან ალექსეი ცველიკთან. იმ დროს კვანტური მაგნეტიზმის დარგში ერთ-ერთი ყველაზე აქტუალური პრობლემაა ე.წ. სპინური კიბეების თვისებების დადგენა. სპინური კიბეები რეალურად არსებული მაგნიტური სტრუქტურებია, რომლებიც გარდამავალ (შუალედურ) საფეხურს შეადგენენ იზოლირებულ ანტიფერომაგნიტურ ჯაჭვსა და ორგანზომილებიან მრავალჯაჭვიან სპინურ სისტემას შორის. ცნობილია, რომ მოწესრიგებულ მაგნიტურ სისტემებში ელემენტარული აგზნებები - მაგნონები ანუ სპინური ტალღები - სპინი $S=1$ მთელრიცხოვანი მნიშვნელობით ხასიათდებიან. მეორე მხრივ, ცალკე აღებული ერთგანზომილებიანი ჰაიზენბერგის ჯაჭვის დაბალენერგეტიკული სპექტრი შედგება სპინონებისგან — წილადი ($S=1/2$) სპინის მქონე ულტრა ტოპოლოგიური აგზნებებისგან. ა. ნერსესიანის ნაშრომებში [26, 27] კონფორმული ველის თეორიის საშუალებით განვითარებული იყო პრინციპულად ახალი მიდგომა, სადაც ორჯაჭვიანი ანტიფერომაგნიტური კიბის სპინური თავისუფლების ხარისხები აღიწერება ოთხი მასიური მაიორანას ფერმიონის საშუალებით. ნაჩვენები იყო, რომ ჯაჭვებს შორის ურთიერთქმედების გამო წილადი სპინონები კონფაინმენტს განიცდიან და ამრიგად მასიურ მაგნონებს ქმნიან. 2009 წელს სპინონების კონფაინმენტის ეფექტი ექსპერიმენტულად დამზერილი იყო Helmholtz-Centrum Berlin -ის ჯგუფის მიერ. ა. ნერსესიანის ეს შედეგები ფართოდაა აღიარებული და ინტენსიურად გამოიყენება თანამედროვე სამეცნიერო ლიტერატურაში, რაც დასტურდება მათზე არსებული 500-ზე მეტი ციტირებით.

კვანტური მაგნეტიზმის კიდევ ერთი მეტად მნიშვნელოვანი ასპექტი ფრუსტრირებულ სისტემების თვისებებს ეხება. ა. ნერსესიანის, ა. გოგოლინის და ფ. ესლერის ნაშრომში [28] განხილული იყო ზიგზაგის ტიპის ფრუსტრირებული სპინური კიბე და ნაჩვენები იყო, რომ ასეთი სისტემების ძირითადი მდგომარეობა სამკუთხედოვან პლაკეტებზე ცირკულირებული სპინური დენებით — ანუ სპინური ნემატიკის ტიპის მოწესრიგებით — ხასიათდება. ამგვარად ავტორების მიერ გამოვლენილი იყო მექანიზმი, რომელიც ხსნის მასიური აგზნებების მქონე ფრუსტრირებულ სისტემებში არათანაზომადი სპინური კორელაციების არსებობას.

1998 წელს კემბრიჯის უნივერსიტეტის გამომცემლობაში გამოვიდა ალექსანდრე გოგოლინის, ალექსანდრე ნერსესიანის და ალექსეი ცველიკის მონოგრაფი "ბოზონიზაცია და ძლიერად კორელირებული სისტემები" [29]. ამ მონოგრაფიაში, პირველად ლიტერატურაში, შეჯამებული იყო როგორც ამ მეთოდის საფუძვლები (კონფორმული ველის თეორიის საწყისები, კაც-მუდის ალგებრები, ვეს-ზუმინო-ვიტენის მოდელები, აბელური და არააბელური ბოზონიზაცია), ისე ამ მიდგომის მრავალნაირი გამოყენებები

(ჰეიზენბერგის სპინური ჯაჭვი, ერთგანზომილებიანი ელექტრონული მოდელები, ლატინჯერის სითხეები, სპინური კიბეები, და ა.შ.). წიგნში ავტორების მიერ მიღებული ორიგინალური შედეგები ფართოდ იყო წარმოდგენილი. მონოგრაფიამ მოიპოვა აღიარება სხვადასხვა სპეციალობის თეორეტიკოსებს შორის, 2004 წელს ხელმეორედ გამოიცა, 2015 წელს ითარგმნა ჩინურად და გააჩნია 1.300-მდე ციტირება.

1998 წლიდან 2008 წლამდე ა.ნერსესიანი მუშაობს ქ.ტრიესტის (იტალია) აბდუს სალამის სახელობის თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრში (ICTP) (Research Staff Associate)-ად. ამ პერიოდში მისი სამეცნიერო საქმიანობა ძირითადად კონცენტრირებულია ერთგანზომილებიან ელექტრონულ და სპინურ სისტემებში არსებული კვანტური კრიტიკული მოვლენების კვლევაზე. ჩვეულებრივ, ასეთ სისტემებში განხორციელებული კრიტიკული რეჟიმი განპირობებულია განსხვავებული სიმეტრიის მქონე რამდენიმე არსებითი (რელევანტური) შემფოთების ერთდროული ქმედებით. როგორც შედეგი, ასეთი სისტემების თვისებების დადგენა მოითხოვს არასტანდარტული თეორიული მეთოდების გამოყენებას. ასეთი ტიპის პრობლემა ჩნდება ე.წ. იონური ჰაბარდის მოდელშიც, რომელიც გამტარობის ელექტრონებზე კულონის განზიდვისა და ნიშანცვლადი ზესტრუქტურული პოტენციალის (ionicity) ერთდროულ ზემოქმედებას აღწერს. თეორიულად ასეთ სისტემასთან მიმართებაში ისმის კითხვა: როგორ ხორციელდება გადასვლა ძლიერად კორელირებული მოტის დიელექტრიკის ფაზიდან ტრივიალური ერთნაწილაკოვანი ზონური დიელექტრიკის ფაზაში? ეს პრობლემა გადაჭრილი იყო მ. ფაბრიციოს, ა. გოგოლინის და ა. ნერსესიანის მიერ გამოქვეყნებულ ნაშრომებში [30-32]. ნაჩვენები იყო, რომ ასეთი გადასვლა ორსაფეხუროვანია: მოტისა და ზონური დიელექტრიკის ფაზის შუაში თავსდება ახალი, სპონტანურად დიმერიზებული ფეროელექტრიკული ფაზა. კულონის ურთიერთქმედების ამპლიტუდის გაზრდისას სისტემა ჯერ განიცდის კვანტური იზინგის ტიპის კრიტიკულობას და შემდეგ, ფეროელექტრიკული ფაზიდან მოტის ფაზაში გადასვლა ხორციელდება ბერეზინსკი-კოსტერლიც-ტაულესის ტოპოლოგიური მექანიზმის საშუალებით. ამ შედეგებზე აგებული ლექციები წაკითხული იყო ა.ნერსესიანის მიერ ნიუტონის მათემატიკურ მეცნიერებათა ინსტიტუტში (კემბრიჯი) ნატოს საზაფხულო სამეცნიერო სკოლაზე [32]. კვანტური კრიტიკული გადასვლების სხვა რეალიზაციები განხილულია ა. ნერსესიანის ნაშრომებში [33-35].

სხვა თემატიკა, რომელიც ახასიათებს ა.ნერსესიანის კვლევას 2000 წლებში, მოიცავს ფერმიონული კიბეების ფაზური დიაგრამის დადგენას განივი მაგნიტური ველის მოქმედების პირობებში [36], წილადი მუხტის (სპინის) მქონე ელემენტარული აგზნებების აღწერას [37] და ამ სისტემებში მინარევების გავლენას გადატანის პროცესებზე [38]. აგრეთვე აგებულია არათანაზომადი ელექტრონული კიბეების სრული ფაზური დიაგრამა ლოკალური შემფოთებების და იონური პოტენციალის გათვალისწინებით [39]. ბოზონიზაციის მეთოდების გამოყენებით შესწავლილია ელექტრონებს შორის ურთიერთქმედების ეფექტები სხვადასხვა ტიპის ნახშირბადის ნანომილაკებისთვის მოტის იზოლატორულ ფაზაში [40,41].

ა.ნერსესიანის კვლევის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი და უკანასკნელ წლებში უაღრესად აქტუალური მიმართულებაა დაბალგანზომილებიანი კონდენსირებულ

გარემოთა ფიზიკის ტოპოლოგიური ასპექტების კვლევა – რაც დაკავშირებულია ბოლო წლებში კვანტური ინფორმატიკის ტექნოლოგიური ასპექტების განვითარებასთან. ერთგანზომილებიან სისტემაში, რომელსაც ახასიათებს ორჯერად გადაგვარებული ძირითადი მდგომარეობა და ნულისაგან განსხვავებული სპექტრალური ღრეჩო, დომენური კედლები ელემენტარულ ტოპოლოგიურ აგზნებებს წარმოადგენენ. სწორედ ასეთ აგზნებებთანაა დაკავშირებული წილადი მუხტის ცნებაც. კვანტური იზინგის ჯაჭვში მოძრავი დომენური კედელი მაიორანას ფერმიონს წარმოადგენს. ამიტომ გასაგებია, რომ მაიორანას ფერმიონების გაჩენა დისკრეტული სიმეტრიებითაა განპირობებული. მაგალითად, ჰაიზენბერგის კიბეში, ჯაჭვების ურთიერთგაცვლის მიმართ ინვარიანტობა "აჩენს" სინგლეთურ მაიორანა მოდას, რომელიც მნიშვნელოვან როლს თამაშობს სისტემის სპინურ დინამიკაში [26,27]. თუ ასეთ სისტემაში შემოტანილია არამაგნიტური მინარევი, ის წარმოშობს მაიორანას ფერმიონის მასის მქონე კინკს (სოლიტონს) და აჩენს კინკთან დაკავშირებულ მაიორანას ლოკალიზებულ ნულოვან მოდას. ა. ნერსესიანის მიერ შემუშავებული იქნა მინარევების შემცველი ორფეხოვანი სპინური კიბის თეორია [42], სადაც ნაჩვენებია, რომ სისტემის დაბალტემპერატურული თერმოდინამიკური თვისებები განისაზღვრება მინარეველ ცენტრებზე ლოკალიზებული მაიორანას ნულოვანი ენერჯის მქონე (MZM) მოდებით.

1997 წ. ა.ნერსესიანმა და ა. ცველიკმა, მაიორანას ფერმიონების ფორმალიზმის გამოყენებით აჩვენეს [27], რომ სპინური კიბეების დასაშვები ძირითადი მდგომარეობები არ ამოიწურება ე.წ. ჰოლდენის სპინური-სითხის ფაზით, სადაც ელემენტარული აგზნება მასიურ ოპტიკურ მაგნონს წარმოადგენს. გარკვეულ პირობებში შესაძლებელი ხდება სპონტანურად დიმერიზებული ფაზის რეალიზაცია, რომლის სპექტრი შეიცავს არა მაგნონებს, არამედ მოძრავ დიმერიზაციის კინკებს. ასეთ ფაზაში სპინური დინამიკა მნიშვნელოვნად განსხვავებულია ჰოლდენის ტიპის დინამიკისგან. [43] ნაშრომში ნერსესიანმა და ცველიკმა აჩვენეს, რომ ჰაიზენბერგის სპინურ კიბეებში იონური ნიშანცვლადი პოტენციალი ხელს უწყობს სისტემის სპონტანურად დიმერიზებულ ფაზაში გადასვლას. რეალისტურ შემთხვევაში იონური პოტენციალი შემთხვევითი ხასიათისაა, და სისტემა სინამდვილეში სპინური სითხის და დიმერიზებული ფაზების კუნძულების ალტერნირებულ მიმდევრობას წარმოადგენს. ნაჩვენები იყო, რომ სხვადასხვა ფაზების გამყოფ საზღვრებზე მაიორანას ტიპის ლოკალიზებული ნულოვანი მოდეები ჩნდება. ასევე ნაჩვენებია, რომ არსებობს სპინური კიბეების ისეთი კონფიგურაციები, სადაც მაიორანას ნულოვანი მოდეები ქმნიან ქსელს, რომლის თვისებებიც ეფექტური კიტაევის მოდელით აღიწერება.

მაიორანას ფერმიონების ლოკალიზებული ნულოვანი მოდეები (MZM) აგრეთვე არსებობს დაბალგანზომილებიან ტოპოლოგიურ ზეგამტარებსა და იზოლატორებშიც, შესაბამისი დაბალგანზომილებიანი მასალის საზღვრის ან დეფექტების სიახლოეს. MZM-ბის არააბელური ანიონური სტატისტიკის გამო, მათ განიხილავენ როგორც უადრესად პერსპექტიულ ობიექტებს კვანტური ინფორმაციის შენახვისა და მანიპულირების შესაძლებლობების თვალსაზრისით. ყველაზე მარტივი და პრაქტიკულად

განხორციელებადი სისტემა, რომელიც ხელს უწყობს MZM -ბის ჯაჭვის კიდეზე ფორმირებას, არის კვანტური იზინგის ჯაჭვის მოწესრიგებული მდგომარეობა, რომლის ფიზიკურ ეკვივალენტს კიტაევის ერთგანზომილებიანი p-ტიპის ზეგამტარის ტოპოლოგიური ფაზა წარმოადგენს. მაკროსკოპული ზომების სისტემებში, კიდურა MZM-ბი ორჯერად გადაგვარებულ არალოკალურად რეალიზებულ ნულოვანი ენერჯის მქონე ფერმიონულ მდგომარეობებს წარმოადგენენ. ტოპოლოგიურ ფაზებში MZM-ბის არსებობის ცალსახა დამადასტურებელი ნიშნების პოვნა მნიშვნელოვან თეორიულ პრობლემას წარმოადგენს. 2017 წელს შესრულებულ ნაშრომში [44] ა. ნერსესიანმა (მ. მიულერთან თანაავტორობით) აჩვენა, რომ კლასიკური მინარევი, რომელიც წყვეტს ჯაჭვს, შეიძლება გამოყენებული იყოს იმის დასადგენად, თუ როგორი (ტოპოლოგიური თუ არატოპოლოგიური, ე.ი. ტრივიალური) ფაზა ხორციელდება მოცემულ პირობებში ნიმუშში. არატოპოლოგიურ ფაზაში მინარევით გამოწვეული ლოკალური პოლარიზაცია დაბალ ტემპერატურებზე წყვეტას განიცდის და შესაბამისი ამთვისებლობა განშლადია. მეორე მხრივ, ტოპოლოგიურ ფაზაში მსგავსი სინგულარობები ჩახშულია. კრიტიკული წერტილის ახლოს, რომელიც ყოფს ტოპოლოგიურ და ტრივიალურ ფაზებს, მინარევის ლოკალური ამთვისებლობის ტემპერატურული დამოკიდებულება ორარხიანი კონდოს მოდელის მაგვარი ლოგარითმული სინგულარობით ხასიათდება. ამგვარად ნაშრომში [44] შემოთავაზებულია თერმოდინამიკური ხერხი ტოპოლოგიურ ფაზებში MZM მოდების იდენტიფიკაციისთვის.

აკადემიკოსი

გიორგი ხარაძე

ლიტერატურა:

1. "On the ground state of a metal with a magnetic impurity", Proceedings of the Georgian Academy of Sciences (PGAS), vol.51, p.297, 1968 (with G.E.Gurgenishvili and G.A.Kharadze).
2. "Nuclear relaxation of paramagnetic impurities in metals", Pis'ma ZhETF, vol.7, p.66, 1969 (with G.E.Gurgenishvili and G.A.Kharadze).
3. "On magnetoresistance of metals with paramagnetic impurities", J.Low Temp.Phys., vol.1, p.633, 1969 (with G.E.Gurgenishvili and G.A.Kharadze).
4. " Spin-density fluctuation spectrum in metals with paramagnetic impurities", ZhETF, vol.56, p.1952, 1969 (with G.E.Gurgenishvili and G.A.Kharadze).
5. NMR in metals with magnetic impurities", Proceedings of the 1st USSR Conference on Solid State Theory, Moscow,1969 (with G.E.Gurgenishvili and G.A.Kharadze).
6. "Some aspects of the theory of metals with magnetic impurities", Candidate thesis (Ph.D.) 1971.
7. "Electron scattering in one-dimensional disordered metals", PGAS, vol.79, p.335, 1975 (with G.E.Gurgenishvili and G.A.Kharadze).
8. "One-dimensional electron system with attractive interaction in case of one electron per atom", Physica B, vol.84, p.243, 1976 (with G.E.Gurgenishvili, G.A.Kharadze and L.A.Chobanyan).
9. "Generalized susceptibilities of one-dimensional electron system in a magnetic field", ZhETF, vol.73, p.297, 1977 (with G.E.Gurgenishvili and L.A.Chobanyan).
10. "Influence of quasiclassical random potential on electron correlations in one-dimensional systems", Physica B, vol.240, p.581, 1977 (with G.E.Gurgenishvili and G.A.Kharadze).
11. "Application of renormalization-group method to the problem of one-dimensional electron system in a magnetic field", PGAS, vol.88, p.501, 1978 (with G.I.Japaridze).
12. "Phase transition with respect to magnetic field in one-dimensional electron system", Pis'ma ZhETF, vol.27, p.356, 1978 (with G.I.Japaridze).
13. "One-dimensional electron system with attraction in a magnetic field", J.Low Temp.Phys., vol.37, p.95, 1979 (with G.I.Japaridze).
14. "Magnetic properties of one-dimensional interacting fermions", Phys. Lett. A, vol.87, p.23, 1981 (with G.I.Japaridze).
15. " Low-temperature thermodynamics of one-dimensional interacting fermions", J.Low Temp.Phys., vol.47, p.91, 1982 (with G.I.Japaridze).
16. "Excitation spectrum and low-temperature thermodynamics of one-dimensional interacting fermions", Phys. Lett. A, vol.94, p.224, 1983 (with G.I.Japaridze).
17. Crossover from strong-coupling regime to weak-coupling regime in the SU(2)-symmetric Thirring model", Phys. Lett. A, vol.94, p.254, 1983 (with G.I.Japaridze and P.B.Wiegmann).
18. "Regularized integrable version of one-dimensional quantum sine-Gordon model", Physica Scripta, vol.27, p.5, 1983 (with G.I.Japaridze and P.B.Wiegmann).

19. "Exact results in two-dimensional U(1)-symmetric Thirring model", Nucl.Phys.B, vol.230 [FS 10] p.511, 1984 (with G.I.Japaridze and P.B.Wiegmann).
20. "Magnetic properties of one-dimensional Fermi systems: Exact results". Doctor of Science Thesis (Habilitation degree), 1985.
21. Umklapp processes and dynamical instabilities in two-dimensional system of weakly interacting fermions on a square lattice", NORDITA report, Copenhagen, 1988 (with A.Luther).
22. "Low-temperature magnetic properties of the two-dimensional orbital antiferromagnet", J.Low Temp.Phys., vo.77, p.293, 1989 (with G.E.Vachnadze).
23. "Low-temperature magnetic properties of the two-dimensional spin nematic", J.Phys.: Condens.Matter, vol.3, p.3353, 1991 (with G.I.Japaridze and I.G.Kimeridze).
24. "Disorder effects in two-dimensional d-wave superconductors", Phys.Rev.Lett., vol. 72, p. 2628, 1994 (with A.M.Tsvelik and F.Wenger).
25. "Disorder effects in two-dimensional Fermi systems with conical spectrum: Exact results for the density of states", Nucl.Phys. {\bf B 438} [FS] p.561, 1995 (with A.M.Tsvelik and F.Wenger).
26. "Antiferromagnetic spin ladders: Crossover between spin $S = \frac{1}{2}$ and $S = 1$ chains", Phys.Rev. B, vol. 53, p.8521, 1996. (with D.Shelton and A.M.Tsvelik).
27. "One-dimensional spin-liquid without magnon excitations", Phys. Rev. Lett., vol. 78, p.3939, 1997 (with A.M.Tsvelik).
28. "Incommensurate spin correlations in spin-1/2 frustrated two-leg Heisenberg ladders", Phys. Rev. Lett., vol.81, p.910, 1998 (with A.O.Gogolin and F.H.L.Essler).
29. „*Bosonization and Strongly Correlated Systems*". A book written in collaboration with A.O.Gogolin and A.M.Tsvelik. Cambridge University Press, 1998.
30. "From band insulator to Mott insulator in one dimension", Phys. Rev. Lett., vol.83, p.2014, 1999 (with M.Fabrizio and A.O.Gogolin).
31. "Critical properties of the double-frequency sine-Gordon model with applications", Nucl.Phys.B, vol. 580[FS], p.647, 2000;
32. "Ising-model description of Quantum Critical Points in 1D Electron and Spin Systems", in {NATO ASI/EC Summer School: New Theoretical Approaches to Strongly Correlated Systems}, pp. 93--120. Edited by A.M. Tsvelik, Kluwer Academic Publishers, 2001.
33. "Ising-model description of the SU(2)₁ quantum critical point in a dimerized two-leg spin ladder", Nucl.Phys.B, vol. 583 [FS], p.671 (2000) (with Y.-J. Wang).
34. „Quantum criticalities in a two-leg antiferromagnetic $S=1/2$ ladder induced by a staggered magnetic field", Phys. Rev. B, vol.66, p.024412-1 (2002) (with Y.-J. Wang, F.H.L. Essler, and M. Fabrizio).
35. "Criticality in self-dual sine-Gordon models", Nucl. Phys. B, vol. 639, p.502 (2002) (with P. Lecheminant and A.O. Gogolin).
36. „Spinless Fermionic ladders in a magnetic field: Phase Diagram", Phys. Rev. B {\bf 73}, 195114 (2006) (with S.T. Carr and B.N. Narozhny).
37. „Fractional charge excitations in fermionic ladders", Phys. Rev. B {\bf 71}, 161101(R)(2005) (with B.N. Narozhny and S.T. Carr).

38. "The effect of a local perturbation in a fermionic ladder", Phys. Rev.Lett. vol. 106, 126805 (2011) (with B.N. Narozhny and S.T. Carr).
39. "Spinful fermionic ladders at incommensurate filling: Phase diagram, local perturbations and ionic potentials", Ann. Phys. vol. 339, pp. 32-80 (2013).
40. "Coulomb blockade regime in a single-wall nanotube", Physical Review B, vol.168, p.235419 (2003) (with A.M.Tselik).
41. "Interaction induced dimerization in zigzag single wall carbon nanotubes", Physical Review B, v. 76, p.245121 (2007) (with S.T. Carr and A.O. Gogolin).
42. "Zero modes and thermodynamics of disordered spin $S = 1/2$ ladders", Nucl. Phys. B, vol. 540, p. 705, 1999 (with A.O.Gogolin, A.M.Tselik and Lu Yu).
43. "Zero energy Majorana modes in spin ladders and a possible realization of the Kitaev model", European Physics Letters (EPL), vol.96, p.17002; (2011) (with A.M. Tselik).
44. "Classical impurities and boundary Majorana zero modes in quantum chains", Annals of Physics, vol. 372, pp. 482-522 (2016) (with M. Muller).

**საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის
პრეზიდენტს, აკადემიკოს გიორგი კვეციტაძეს**

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორის, პროფესორ **ალექსანდრე ნერსესიანის**

წ ა რ დ გ ე ნ ა

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ნამდვილი წევრის
(აკადემიკოსის) ვაკანსიაზე სპეციალობით “ფიზიკა”

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ელექტრონიკა-მათემატიკის სახელობის ფიზიკის ინსტიტუტის მთავარ მეცნიერ თანამშრომელს, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორს, პროფესორ ალექსანდრე ნერსესიანს ვიცნობ 1966 წლიდან, როდესაც ის, თსუ ფიზიკის ფაკულტეტის წარჩინებით კურსდამთავრებული, ჩაირიცხა უნივერსიტეტის ასპირანტურაში და ჩემი ხელმძღვანელობით დაიწყო მუშაობა მყარი ტანის თეორიული ფიზიკის საკითხებზე. 1969 წლიდან ალექსანდრე მუშაობს მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტში და მას შემდგომ, უკვე ნახევარი საუკუნეა, გრძელდება ჩვენი სამეცნიერო თანამშრომლობა და მეგობრობა.

ალექსანდრე ნერსესიანის პირველი ნაბიჯები მეცნიერებაში დაკავშირებულია იმ დროისთვის კონდენსირებულ გარემოთა თეორიული ფიზიკის ერთ-ერთი ყველაზე რთული და აქტუალური საკითხის, ე.წ. კონდოს პრობლემის კვლევასთან. კონდოს პრობლემაზე მუშაობამ განსაზღვრა მისი შემდგომი საქმიანობის სამეცნიერო არეც – რთული მრავალნაწილაკოვანი სისტემების კვლევა ველის კვანტურ თეორიაზე დაფუძნებული არაპერტურბატული მეთოდების გამოყენებით.

ალექსანდრე ნერსესიანს გამორჩეული წვლილი აქვს შეტანილი კვანტური ფაზური გადასვლების თეორიაში ამ მიმართულების ჩამოყალიბების ჯერ კიდევ საწყის ეტაპზე. 1D ელექტრონული სისტემის მაგნიტური თვისებების შესწავლისას, ა. ნერსესიანმა აჩვენა, რომ მიზიდვის ურთიერთქმედების შემთხვევაში. მაგნიტური ველის ცვლილებით ხორციელდება კვანტური ფაზური გადასვლა სისტემის ძირითად მდგომარეობაში სუსტი ბმის რეჟიმიდან ძლიერი ბმის რეჟიმში და ეს გადასვლა ხასიათდება უნივერსალური, *კვადრატული-ფესვის ტიპის სინგულარობით*. ეს არის ფუნდამენტური მნიშვნელობის შედეგი, რომელიც თანამედროვე სამეცნიერო ლიტერატურაში აღიარებულია (ავტორთა გვარების ლათინური ალფაბეტის მიხედვით წყობის გათვალისწინებით) როგორც "ჯაფარიძე-ნერსესიან-პოკროვსკი-ტალაპოვის" ფაზური გადასვლა.

მაღალტემპერატურული ზეგამტარობის აღმოჩენისთანავე ალექსანდრე ნერსესიანი აქტიურად ჩაერთო ამ თემატიკით მიმდინარე თეორიულ კვლევებში. ორგანოზომილებიან ელექტრონულ სისტემებში მის მიერ თეორიულად დადგენილი იქნა ორბიტალური ანტიფერომაგნეტიკის (OAF) და სპინური ნემატიკის (SN) ორი უჩვეულო მოწესრიგებული ფაზის არსებობის შესაძლებლობა. ოდნავ მოგვიანებით, მანვე შეისწავლა არამაგნიტური მინარევების ზეგავლენა d-ტიპის ზეგამტარების შემთხვევაში და ასიმპტოტურად ზუსტი ამოხსნის ფარგლებში დაამტკიცა, რომ სისტემის მახასიათებელი კრიტიკული მაჩვენებელი არ არის უნივერსალური და დამოკიდებულია მოუწესრიგებლობის ხასიათზე. ა. ნერსესიანის ამ შრომებმა ასახვა პოვეს მოუწესრიგებელი ზეგამტარების კლასიფიკაციის ამჟამად მიღებულ სქემებშიც.

უაღრესად მნიშვნელოვანია ალექსანდრე ნერსესიანის შედეგები, მიღებული ორჯაჭვიანი სპინური სისტემების კვლევისას. მის მიერ (ა. ცველიკთან ერთად) აგებულ იქნა ე.წ. მაგნიტური სპინური კიბეების თეორია, რომელშიც ორჯაჭვიანი ანტიფერომაგნიტური კიბის სპინური თავისუფლების ხარისხები აღიწერება ოთხი მასიური მაიორანას ფრემიონის საშუალებით.. ნაჩვენებია იყო, რომ ჯაჭვებს შორის ურთიერთქმედების გამო წილადი სპინონები კონფაინმენტს განიცდიან და ამრიგად მასიურ მაგნონებს ქმნიან. 2009 წელს სპინონების კონფაინმენტის ეფექტი ექსპერიმენტულად დამზერილი იყო გერმანიაში ჰელმონდის საზოგადოების ბერლინის ცენტრის მკვლევრების მიერ. ა. ნერსესიანის ეს შედეგები ფართოდაა აღიარებული და ინტენსიურად გამოიყენება თანამედროვე სამეცნიერო ლიტერატურაში, რაც დასტურდება მათზე არსებული 500-ზე მეტი ციტირებით.

ბოლო ორი ათწლეულის განმავლობაში ა. ნერსესიანის სამეცნიერო საქმიანობა კონცენტრირებულია ერთგანზომილებიან ელექტრონულ და სპინურ სისტემებში არსებული კვანტური კრიტიკული მოვლენების კვლევაზე. მნიშვნელოვანია იონური ჰაბარდის მოდელის ძირითადი მდგომარეობის ა. ნერსესიანის მიერ აგებული თეორიული სურათი, რომლის თანახმად ასეთი გადასვლა ორსაფეხურიანია: მოტისა და ზონური დიელექტრიკის ფაზის შუაში თავსდება ახალი, სპონტანურად დიმერიზებული ფეროელექტრიკული ფაზა. კულონის ურთიერთქმედების ამპლიტუდის გაზრდისას სისტემა ჯერ განიცდის კვანტური იზინგის ტიპის კრიტიკულობას და შემდეგ, ფეროელექტრიკული ფაზიდან მოტის ფაზაში გადასვლა ხორციელდება ბერეზინსკი-კოსტერლიც-ტაულესის ტოპოლოგიური მექანიზმის საშუალებით.

უკანასკნელ წლებში ა.ნერსესიანის სამეცნიერო ინტერესები დაკავშირებულია დაბალგანზომილებიანი კონდენსირებულ გარემოთა ფიზიკის ტოპოლოგიური ასპექტების კვლევასთან. თემის აქტუალობა განპირობებულია კვანტური ინფორმატიკის ნანოტექ-

ნოლოგიური ბაზის განვითარებასთან, როცა დაბალგანზომილებიან სისტემებში არსებული ტოპოლოგიურად მდგრადი სტრუქტურები გამოიყენება როგორც ინფორმაციის შესანახად, ისე გამოთვლითი ოპერაციების ჩასატარებლად.

ალექსანდრე ნერსესიანი ერთ–ერთი ავტორია ოქსფორდის ინივერსიტეტის მიერ გამოცემული მონოგრაფიისა "ბოზონიზაცია და ძლიერად კორელირებული სისტემები", რომელიც სამაგიდო წიგნი გახდა თეორეტიკოსთა რამდენიმე თაობისთვის. არსებობს ამ წიგნის ორი ინგლისური და ერთი ჩინური გამოცემა. წიგნის პოპულარობას ადასტურებს მასზე არსებული 1300-ზე მეტი ციტირება,

სპეციალურ აღნიშვნას საჭიროებს პროფესორ ა. ნერსესიანის პედაგოგიური საქმიანობა. ის წლების განმავლობაში კითხულობდა ლექციებს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, ოქსფორდის და ბოლონიის უნივერსიტეტებში, ნორდიტაში (კოპენჰაგენი), ქ.ტრიესტის აბდუს სალამის საერთაშორისო ცენტრში. ამჟამად ა. ნერსესიანი ილიას უნივერსიტეტის მოწვეული პროფესორია.

პროფესორ ალექსანდრე ნერსესიანის მიერ მიღებული უაღრესად ღირებული სამეცნიერო შედეგები, წარმატებული პედაგოგიური საქმიანობა მამლევს იმის სრულ საფუძველს, რომ წარმოგიდგინოთ მისი კანდიდატურა საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ნამდვილ წევრად (აკადემიკოსად) ასარჩევად “ფიზიკის” დარგში გამოცხადებულ ვაკანტურ ადგილზე.

აკადემიკოსი

გიორგი ხარაძე

აკადემიკოს გ. ხარაძის ხელმოწერას ვადასტურებ
აკადემიის მათემატიკისა და ფიზიკის განყოფილების
სწავლული მდივანი ლამარა გოგოლაური