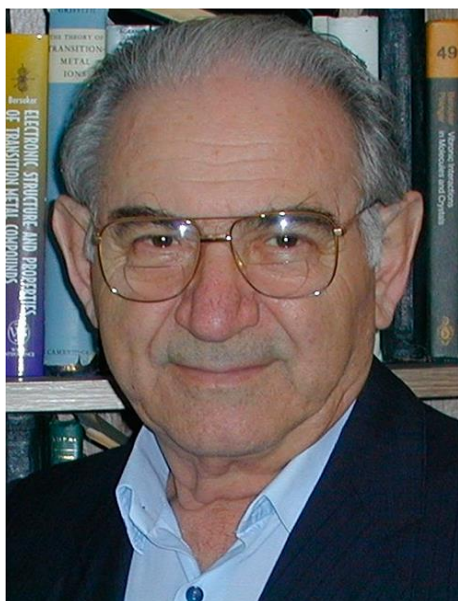


Academicianul Isaac Bersuker

La Chișinău, la invitația Societăților chimiștilor și fizicienilor din Moldova, în perioada 5-15 septembrie, a sosit acad. Isaac Bersuker, autorul fenomenului de tunelare divizată, care este singura descoperire din Moldova înregistrată în 1978 în „Registrul de stat al URSS”.

El va susține două prelegeri, va participa la două seminare în laboratorul de chimie fizică și cuantică al Institutului de Chimie și își va expune opinia pe rețelele de socializare despre situația și perspectivele dezvoltării științei în Moldova.



Academicianul Isaac Bersuker s-a născut la 12 februarie 1928 la Chișinău într-o familie de meseriași. În anul 1952 a absolvit [Facultatea de Fizică și Matematică a Universității de Stat din Chișinău](#), iar în 1957, doctorantura la [Universitatea de Stat din Leningrad](#). În perioada 1953-1959 a activat la Institutul de Învățători din Soroca și la [Institutul Pedagogic de Stat „Alecu Russo” din Bălți](#).

În anul 1959, la invitația primului președinte al [Academiei de Științe a Moldovei](#), Iachim Grosul, se transferă la [Institutul de Chimie](#), unde s-a manifestat din plin talentul său de cercetător și organizator al investigațiilor științifice. În perioada 1962-1964 este director adjunct al Institutului de Chimie pentru probleme de știință. După susținerea în 1964 a tezei de doctor habilitat în științe fizico-matematice, fondează [Laboratorul de Chimie Cuantică](#), pe care îl conduce aproape 30 de ani, până în 1993. Isaac Bersuker a fondat Școala științifică de Chimie Cuantică în Republica Moldova.

Academicianul Isaac Bersuker este unicul savant din Moldova, investigațiile căruia s-au soldat cu [descoperirea științifică, înregistrată în 1978 în „Registrul de Stat al URSS” cu titlul „Fenomenul de scindare-tunel a nivelelor energetice ale sistemelor poliatomice în stare de degenerare electronică”](#). A contribuit esențial la dezvoltarea teoriei generale a efectului Jahn-Teller, elaborarea teoriei vibronice a feroelectricității, a metodei semiempirice cuasirelativiste de calcul a sistemelor moleculare și a metodei electrono-conformaționale de prognozare a relațiilor „structura-activitate”, precum și cercetările efectelor vibronice în reactivitatea chimică și în spectroscopie.

Deosebit de actuale sunt cercetările sale în domeniul chimiei coordinative cu aplicarea principiilor fundamentale și ale mecanicii cuantice pentru elucidarea problemelor privind reactivitatea chimică, structura electronică a moleculelor reactante, a complexului activat și a stării de tranziție în cataliză, modelarea sistemelor moleculare care conțin metale tranziționale. Prof. Isaac Bersuker a propus utilizarea așa-numitei metode electrono-conformaționale computaționale la identificarea farmacoforilor și prognozarea bioactivității în farmaceutică.

În total, Isaac Bersuker este autor a **peste 600 de lucrări științifice**. Ideile sale sunt continuate de numeroși discipoli, inclusiv 50 de doctori și 10 doctori habilitați, pe care Isaac Bersuker i-a tutelat și îndrumat cu multă grijă și afecțiune. Printre aceștia sunt doctorii habilitați **Boris Tekerblat**, Benjamin Vchter, Victor Polinger, Serghei Borșci, Mihail Kaplan etc. Discipolii săi activează în diferite centre științifice ce din Franța, Belgia, Spania, SUA, Israel, Turcia.

Din 1993 Isaac Bersuker este profesor la **Universitatea Texas din Austin (SUA)**. Rezultatele cercetărilor sale au fost prezentate la peste 150 de conferințe și simpozioane internaționale, el a ținut prelegeri la circa 40 de universități din diferite țări ale lumii. Este membru a numeroase societăți științifice ce internaționale, membru al colegiilor redacționale ale unor prestigioase reviste științifice ce în domeniu. Deși, în ultima perioadă, mai multă vreme se află în SUA, menține legături permanente cu AȘM, contribuie la obținerea granturilor internaționale, participă la proiectele comune, susține tinerii savanți prin organizarea stagiilor peste hotare, acordarea consultațiilor, recenzarea lucrărilor.

Pentru meritele sale științifice, academicianul Isaac Bersuker a fost distins cu Premiul de Stat, decorat cu „Ordinul de Onoare”, cu medalia „David Ben Gurion” (Israel), cu medalia „L.A. Ciugaev” (A.Ș. a Rusiei). În 1992, Centrul Internațional Biografic din Cambridge (Marea Britanie) i-a acordat titlul de „Om al Anului”.

Școala Jahn-Teller din Chișinău

În a doua jumătate a secolului XX Efectului Jahn-Teller a devenit tematica de bază a studiilor teoretice efectuate în cadrul Laboratorului de Chimie Teoretică (Cuantică) al Institutului de Chimie al Academiei de Științe a URSS, Filiala din Moldova (mai târziu, Academia de Științe a Moldovei). Sub conducerea academicianului Isaak Bersuker (de la fondare în 1964 și până în 1993) s-a formulat abordarea generală privind instabilitatea și distorsiunile sistemelor poliatomice, s-a dezvoltat conceptul de interacțiune vibronică, s-au descoperit și continuă să se descopere noi aplicații ale efectelor EJT, PEJT și RT la o varietate de probleme în fizică, chimie și biologie. Acestea includ spectroscopia alfa, tranzițiile de fază structurală, feroelectricitatea, stereochimia și chimia cristalelor, activitatea chimică și reactivitatea, transferul de electroni în compuși cu valență mixtă etc. Mai târziu, conducerea laboratorului și continuitatea acestor studii au fost preluate de profesorul, doctor habilitat în științe fizico-matematice Ivan Ogurțov și de doctorul în științe chimice Natalia Gorincioi. În cercetările colaterale, au fost elaborate noi metode cuanto-chimice combinate de modelare a diverselor procese cu transfer de sarcină, teoria vibronică a activării moleculelor mici prin coordonare cu introducerea constantelor vibronice orbitale și s-a propus utilizarea metodei electron-conformaționale computaționale pentru identificarea farmacoforului și predicția bioactivității și toxicologiei în proiectarea mai multor medicamente.

Rezultatele obținute au o semnificație „globală” în teoria structurii materiei.

* În mai mult de o jumătate de secol de dezvoltare intensivă și extensivă, Efectul Jahn-Teller a avansat de la o caracteristică specifică a sistemelor poliatomice cu stări electronice degenerate la un instrument general de rezolvare a problemelor structurale aplicabil oricărui sistem molecular și solid. Împreună, EJT și PEJT sunt singura sursă de instabilitate și de Spargere Spontană a Simetriei în materie.

The most significant publications in recent years (reviews)

1. Bersuker, I.B. Jahn–Teller and Pseudo-Jahn–Teller Effects: From Particular Features to General Tools in Exploring Molecular and Solid State Properties. *Chemical Reviews* (IF2020: 60,622), 2021, 121, pp.1463-1512. <https://dx.doi.org/10.1021/acs.chemrev.0c00718>
2. Bersuker, I.B. The Jahn–Teller and Pseudo-Jahn–Teller Effects: A Unique and Only Source of Spontaneous Symmetry Breaking in Atomic Matter. *Symmetry* 2021, 13, 1577.
3. Bersuker, I.B. Spin Crossover and Magnetic-Dielectric Bistability Induced by Hidden Pseudo Jahn-Teller Effect. *Magnetochemistry*, 2020, 6, 64; doi: [10.3390/magnetochemistry6040064](https://doi.org/10.3390/magnetochemistry6040064)www.mdpi.com/journal/magnetochemistry
4. Bersuker, I.B. Perovskite Crystals: Unique Pseudo-Jahn–Teller Origin of Ferroelectricity, Multiferroicity, Permittivity, Flexoelectricity, and Polar Nanoregions, *Condens. Matter* 2020, 5, 68; doi: [10.3390/condmat5040068](https://doi.org/10.3390/condmat5040068)www.mdpi.com/journal/condensedmatter
5. Bersuker, I.B. Vibronic (pseudo Jahn-Teller) theory of ferroelectricity: Novel aspects and applications. *Ferroelectrics*, 2018, Volume 536, Issue 1, pp. 1-59.
6. Gorinchoy N., Balan I., Bersuker I. Jahn-Teller, pseudo Jahn-Teller, and Renner-Teller effects in systems with fractional charges. *Computational and Theoretical Chemistry*, 2011, 976 (1-3), p. 113-119, IF: 1,403
7. Bersuker, I.B. Pseudo-Jahn-Teller Effect - A Two-State Paradigm in Formation, Deformation, and Transformation of Molecular Systems and Solids. *Chemical Reviews*, 2013, DOI: [dx.doi.org/10.1021/cr300279n](https://doi.org/10.1021/cr300279n)
8. Bersuker, I. Electronic Structure and Properties of Transition Metal Compounds. Introduction to the Theory. John Wiley & Sons, 2009, 760 pag.
9. Editors: Boggs, James and Polinger, Victor. The Jahn-Teller effect and beyond. Selected Works of Isaac Bersuker with Commentaries. Published by Academy of Sciences of Moldova. Tipografia Academiei de Științe a Moldovei, 2008, 398 p.

10. Bersuker, I. B.; Polinger, V. Z. *Vibronic Interactions in Molecules and Crystals*. Springer-Verlag, Heidelberg, 1988, 385 p.
11. Ed. Bersuker, I.B. *The Jahn-Teller Effect. A Bibliographic Review*. IFI/Plenum, New York, 1984, 590 p.
12. Берсукер, И. Б.; Полингер, В. З. *Вибронные взаимодействия в Молекулах и кристаллах*. Наука, Москва, 1983 336 с.
13. Bersuker, I. B. *Electronic Structure and Properties of Coordination Compounds. Introduction to the Theory (Russ.)*. Second Edition, Chemistry, Leningrad, 1976, 350 p.
14. Academia de Științe a Moldovei. *Academicieni și membri corespondenți*. Duca Gh. (coord.), Chișinău, 2015, 192 p.
15. Vlad, P. Ed. *The Institute of Chemistry of the AS MSSR (1959-1984 years)*. Stiinta: Chisinau, 1987, 145 p. (in Russian).
16. Aricu A., Nastas R., Cocu M. The Institute of Chemistry at 60 years anniversary. Brief history, achievements and perspectives. *Chemistry Journal of Moldova*, 2019, 14(1), p. 8-31. doi: <http://dx.doi.org/10.19261/cjm.2019.349>.

I. B. Bersuker obtained his scientific degrees of “Candidat of Sciences” (~Ph.D.) and “Doctor of Sciences” (~doctor habilitat) in 1957 and 1964, respectively, from Leningrad University, Chair of Prof. V. A. Fock, one of the authors of the Hartree–Fock method. From 1964 to 1993, I. B. Bersuker headed the Laboratory of Quantum Chemistry at the Institute of Chemistry of the Academy of Sciences of the USSR, Moldavian Branch (later, Academy of Sciences of Moldova), in Kishinev. He is a full Member of this Academy. From 1993, I. B. Bersuker has been a Senior Research Scientist and Adjunct Professor of the University of Texas at Austin. In his Ph.D. dissertation, he revealed the influence of core polarization on optical transitions in atoms (a 1957 paper is still cited in the literature).

His main interests afterward were in the Jahn–Teller (JT), pseudo-JT (PJT), and Renner–Teller effect theory and a variety of their applications. Among his main achievements in this field, presented by 370 original publications, including 15 books and

about 30 major reviews, he predicted tunneling splitting in JT systems, proved that the JT and PJT effects are the only source of structural symmetry breaking in polyatomic systems, revealed the hidden JT and PJT effects, created the vibronic theory of ferroelectricity and structural phase transitions, introduced orbital vibronic constants, predicted the coexistence of trigonal and tetragonal JT distortions, revealed the plasticity effect in stereochemistry, worked out a variety of applications of the JT and PJT effects, including the theory of vibronic activation by transition metals in coordination compounds, biological systems, and mixedvalence clusters, and revealed new classes of multiferroics and bistability materials for electronics. In collateral attempts, he suggested and worked out a method of combined quantum/classical (QM/MM) modeling for large organometallic and metallochemical systems with charge transfer between the QM and MM fragments, and a more “application oriented” electron-conformational method of pharmacophore identification and bioactivity prediction in drug design and toxicology. He has supervised more than 50 Ph.D. candidates, he serves on many Scientific Councils and Editorial Boards, has received a variety of awards for scientific merit, including the Medal of Honor and the State Prize Laureat (Moldova), and he is the author of the USSR registered Scientific Discovery N 202 (1979).

Research and Professional Experience:

In his Ph. D. dissertation I. B. Bersuker revealed the influence of core polarization on optical transition in atoms (a 1957 paper is still cited in the literature). His main interests afterward were in the Jahn-Teller (JT), pseudo JT (PJT), and Renner-Teller effect theory, and a large variety of their applications. Among his main achievements in this field, he predicted the tunneling splitting in JT systems, proved that the JT and PJT effects are the only source of structural symmetry breaking in polyatomic systems, identified the hidden JT and PJT effects, predicted the coexistence of trigonal and tetragonal JT distortions in T-term JT effect, created the vibronic (PJT) theory of ferroelectricity, discovered the role of spin in spontaneous polarization of crystals and new classes of multiferroics with magnetic-ferroelectric crossover, related vibronic energy level degeneracies to multi-conical intersections and Berry phase, revealed the role of JT and PJT effects in mixed-valence

compounds, worked out methods of evaluation JT effect parameters from ultrasonic experiments.

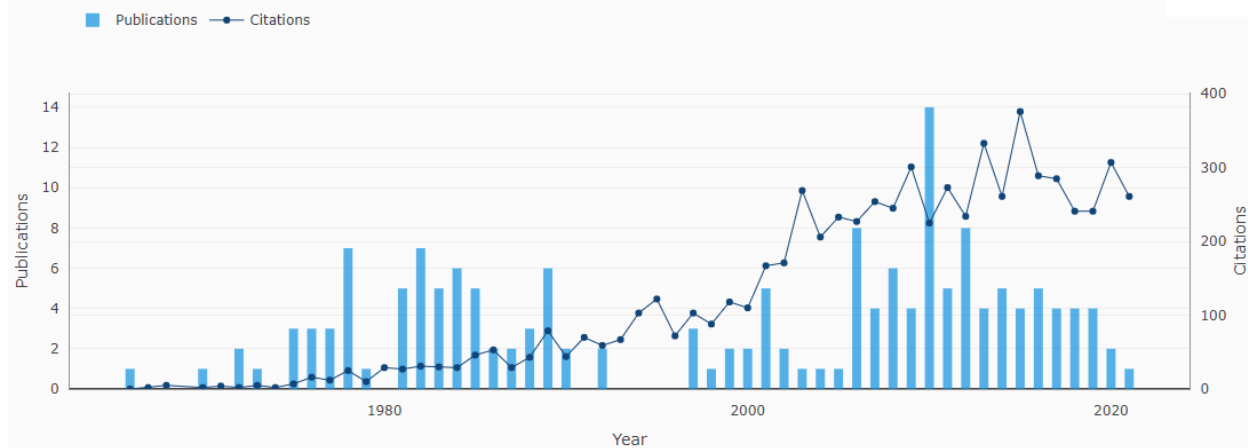
For materials with JT and PJT effects, revealed novel specific properties, including magnetic-dielectric bistability, origin of buckling in 2D systems, giant flexoelectricity, permittivity, electrostriction, and polar nanoregions in paraelectric phases of ferroelectric perovskites.

In a more chemical oriented series of publications, he worked out methods of calculation of PJT induced molecular instabilities, introduced the plasticity effect in stereochemistry, revealed the origin of puckering in molecular systems, showed that bending of linear molecules is induced by the PJT effect (not Renner-Teller effect), worked out a variety of other chemical applications of the JT and PJT effects, including the theory vibronic activation by transition metals in coordination compounds, biological systems, and mixed-valence clusters, explored the role of the PJT effect in hemoglobin oxygenation, revealed the chemical-structural origin of musk fragrance activity, suggested and worked out a method of combined quantum/classical (QM/MM) modeling for large organometallic and metallo-biochemical systems with charge transfer between the QM and MM fragments, and a more “application oriented” Electron-Conformational method of pharmacophore identification and bioactivity prediction in drug design and toxicology.

The most significant publications in recent years (reviews)

3,636	6,907
Total Research Interest	Citation

Publications & Citations Over Time



Publications & Citations Over Time

