

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
BIBLIOTECA ȘTIINȚIFICĂ (INSTITUT) „ANDREI LUPAN”
INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ
ȘI NANOTEHNOLOGII „D. GHIȚU”

ACADEMICIAN

Anatolie Sidorenko

Biobibliografie

Biblioteca Științifică
Secția editorial-poligrafică
Chișinău, 2018

Lucrarea a fost recomandată spre editare
la ședința Consiliului științific al Bibliotecii Științifice (Institut) „Andrei Lupan”,
proces-verbal nr. 10 din 25 iunie 2018

Editor și redactor științific: dr. hab., conf. univ. Constantin Manolache

Coordonator: dr. Elena Condrea

Responsabil de ediție: dr. Ion Valer Xenofontov

Bibliografie: Lidia Zasavițchi, Janna Nikolaeva

Corector: Elena Pistrui

Copertă și machetare computerizată: Vitaliu Pogolșa

Fotografii: Arhiva personală a acad. Anatolie Sidorenko, Eugenia Tofan,
Vladimir Colos, Thomas Koch

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

Academician Anatolie Sidorenko: Biobibliografie / Bibl. Șt. (Inst.) „Andrei Lupan” ; resp. de ed.: Ion Valer Xenofontov ; ed., red. șt. : Constantin Manolache ; bibliogr. : Lidia Zasavițchi, Janna Nikolaeva. – Chișinău : Biblioteca Științifică (Institut) „Andrei Lupan”, 2018 (F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 296 p. Texte : lb. rom., engl., rusă. – 50 ex.

ISBN 978-9975-3183-7-2.

016:[537+620.3+929(478)]=135.1=111=161.1

A 15

Lucrarea este consacrată academicianului Anatolie Sidorenko, personalitate marcantă, cunoscută și apreciată în țară și peste hotare pentru realizările sale în domeniul fizicii supraconductibilității. Savantul a pregătit 12 doctori în științe fizico-matematice. Portretul protagonistului este prezentat în diferite ipostaze: activitatea științifică, didactică, managerială, civică etc. Bibliografia omului de știință însumează circa 600 de lucrări științifice, inclusiv 5 monografii, 42 de brevete de invenție.

Volumul este adresat profesorilor, cercetătorilor științifici, doctoranzilor, masteranzilor și studenților.

S U M A R

UN SAVANT ÎMPĂTIMIT DE APROAPE PATRU DECENII DE MIRACOLUL FIZICII ȘI INGINERIEI SUPRACONDUCTORILOR (academicianul Anatolie Sidorenko la 65 de ani) (Leonid CULIUC, Ion TIGHINEANU)	7
CURRICULUM VITAE (ÎN LIMBA ROMÂNĂ)	11
CURRICULUM VITAE (ÎN LIMBA ENGLEZĂ)	16
PARTEA I. SAVANT, PEDAGOG, MANAGER	21
Școala științifică a academicianului Anatolie Sidorenko (Elena CONDREA)	22
Repere din activitatea Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” condus de academicianul Anatolie Sidorenko (Sofia DONU)	36
O monografie despre nanoelectronică la Editura „Springer” (Valeriu CĂNȚER)	47
PARTEA II. POPAS ÎN TIMP. APRECIERI, EVOCĂRI	49
Academicianul Anatolie Sidorenko la 65 de ani de la naștere și 40 de ani de activitate (Colectivul Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. GHIȚU”)	50
PARTEA III. DIN REALIZĂRILE ȘTIINȚIFICE ALE ACADEMICIANULUI ANATOLIE SIDORENKO	53
Oscillations of the critical temperature in superconducting Nb/Ni bilayers (A. S. SIDORENKO, V. I. ZDRAVKOV, A. A. PREPELITSA, C. HELBIG, Y. LUO, S. GSELL, M. SCHRECK, S. KLIMM, S. HORN, L. R. TAGIROV, R. TIDECKS)	54
QuasiOneDimensional Fulde–Ferrell–Larkin–OvchinnikovLike State in Nb/Cu_{0.41}Ni_{0.59} Bilayers (A. S. SIDORENKO , V. I. ZDRAVKOVA, J. KEHRLEB , R. MORARIA , G. OBERMEIERB , S. GSELLB , M. SCHRECKB, C. MÜLLERB, M. YU. KUPRIYANOV, V. V. RYAZANOV, S. HORN, L. R. TAGIROV, R. TIDECKSB)	68

Thermally assisted flux flow in MgB₂: strong magnetic field dependence of the activation energy (A. SIDORENKO, V. ZDRAVKOV, V. RYAZANOV, S. HORN, S. KLIMM, R. TIDECKS, A. WIXFORTH, TH. KOCH, TH. SCHIMMEL)	72
Fractal geometry in superconductivity (A. S. SIDORENKO)	80
Роль теоретических исследований в развитии новейших технологий (B.Г. ГОРОХОВ, A.C. СИДОРЕНКО)	84
 PARTEA IV. PROMOTOR AL CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE	111
Эксперты: экономическая модель ведет Молдову к краху	112
Молдавские ученые совершили прорыв в лечении туберкулеза	113
Инсульт – не приговор: молдавские ученые изобрели уникальный аппарат	114
Институт инженерной электроники и нанотехнологий Академии наук Молдовы выиграл крупный научный проект	115
Во сне и наяву... ..	117
Молдавская наука – на страже мира без терактов	132
Анатолий Сидоренко был удостоен звания «Om Emerit»	134
 PARTEA V. DIN ARHIVA DE FAMILIE A ACADEMICIANULUI ANATOLIE SIDORENKO	135
Неизвестная Великая Отечественная Война: подвиг Сергея Сидоренко на Дальнем Востоке	136
 PARTEA VI. CANDIDAT PENTRU SUPLINIREA POSTULUI VACANT DE MEMBRU TITULAR AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI	141
 PARTEA VII. TITLURI ONORIFICE. DISTINCȚII, PREMII	149
 PARTEA VIII. BIBLIOGRAFIE	171
Autoreferate	172
Monografii	172
Manuale, lucrări metodicodidactice	173

Lucrări sub redacția academicianului	174
Articole științifice	179
Materialele congreselor, conferințelor	201
Brevete de invenție	241
Participări la expoziții internaționale de invenții și tehnologii noi	249
Lucrări de popularizare a științei	251
Conducător/consultant științific, recenzent	255
Rapoarte	257
Personalia	258
 PARTEA IX. VIAȚA ÎN IMAGINI	 261

UN SAVANT ÎMPĂTIMIT DE APROAPE PATRU DECENII DE MIRACOLUL FIZICII ȘI INGINERIEI SUPRACONDUCTORILOR (ACADEMICIANUL ANATOLIE SIDORENKO LA 65 DE ANI)

Fizicianul Anatolie Sidorenko, membru titular al AȘM, profesor universitar, directorul Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”, reputat specialist în domeniul fizicii criogenice și nanostructuri supraconductoare rotunjește o vârstă a bilanțurilor preliminare de 65 ani. A îmbrățișat profesia de inginer-fizician în anii șaptezeci ai secolului trecut la Facultatea de Electrofizică a Universității Tehnice din Moldova adus de valurile popularității deosebite a acestui domeniu în perioada respectivă. Să ne amintim că Institutul Politehnic, cum se numea pe atunci Universitatea Tehnică, era poate cea mai solicitată de tineri instituție de învățământ superior din republică, iar facultatea menționată era în topul listei celor râvnite de doritorii de a face carte. După absolvirea cu mențiune a facultății vine în anul 1975 să se înregistreze în cohorta de tineri cercetători ai Institutului de Fizică Aplicată al Academiei de Științe a Moldovei. În același an se deplasează pentru a se specializa în domeniul criogeniei și supraconductivității la Institutul Fizico-Tehnic de Temperaturi Joase, Harkov, Ucraina, făcându-și studiile de doctorat și susținând cu brio teza de doctor în științe fizico-matematice în anul 1979. În același an revine la Chișinău cu genele acestui domeniu, inițiat aici la noi sub aspect teoretic încă în anii 50-60 ai sec. XX de către academicianul Vsevolod Moscalenco. El revine la Chișinău cu intenția fermă de a pune pe picioare cercetările experimentale din domeniu. Astfel devine conducătorul cercetărilor în domeniul Supraconductibilității, dezvoltând pe parcursul a peste 40 ani de cercetare o direcție nouă Fizica Sistemelor Supraconductoare de Dimensionalitate Redusă și Fractale.

Pe parcursul activității științifice a exercitat funcțiile de cercetător științific inferior, superior, coordonator, principal, șef de laborator în cadrul Institutului de Fizică Aplicată al AȘM, după care, din 2006, în cadrul Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al AȘM. Începând cu anul 2008 până în prezent, prof. Anatolie Sidorenko deține funcția de director al IIEN „D. Ghițu”, fiind în opinia noastră omul potrivit la locul potrivit în aceste timpuri deloc simple pentru o instituție academică. Este un cercetător împătimit de știință de mai multe decenii, cu rezultate competitive la scară internațională, veșnic grăbit, deplasările frecvente în străinătate constituind modul său de viață – acolo efectuează cercetări în cadrul unor proiecte

comune cu savanții finlandezi, suedezi, olandezi, polonezi, ucraineni sau germani. Cu ultimii, în genere, s-a stabilit o relație fraternală, am putea afirma că Germania a devenit o a doua patrie pentru fizicianul moldovean: a fost bursier al Fundației „DAAD” în domeniul fizicii, Universitatea Karlsruhe (1991), bursier al Fundației “Alexander von Humboldt” (Karlsruhe, 1993-1995), coordonatorul proiectului al Fundației „Volkswagen” (Karlsruhe, 1997-1999), coordonatorul proiectului al Fundației „DFG” (Augsburg, 2000-2003), coordonatorul proiectului al Fundației „BMBF” (Karlsruhe, 2003-2004), în total a activat în Germania 12 ani (1993-2004).

În mai bine de patru decenii de muncă asiduă în cercetare s-a conturat direcția principală a investigațiilor sale, vizând procesele fizice în supraconductori de dimensionalitate redusă și fractală, structuri peliculare multistrat de tipurile supraconductor/metal normal, supraconductor/semiconducător, supraconductor/feromagnet, structuri fractale. Chiar la începutul cercetărilor, în anul 1976, a publicat într-o revistă cu factor de impact înalt - Physcs Letters - un șir de rezultate ale cercetărilor supraconductorilor de dimensionalitate redusă, reușind prima identificare experimentală a fluctuațiilor critice în sisteme quasibidimensionale în concordanță cu principiile fizice fundamentale. Aceste cercetări au culminat cu descoperirea fenomenului de modificare a dimensionalității (crossover) peliculei supraconductoare subțiri în câmpuri magnetice puternice: „2D-1D” (bidimensional-unidimensional) crossover în câmpul longitudinal și „2D-0D” (bidimensional-zerodimensional) în câmpul magnetic perpendicular. Punând la bază acest fenomen, a elaborat și a brevetat un tip nou de senzori de radiație de infraroșu cu diapazon dinamic variabil.

De asemenea, pentru prima dată a fost observat fenomenul fizic de „crossover dimensional” – tranziție dimensională 3D-2D-3D la cercetarea structurilor stratificate de vanadiu/cupru în câmp magnetic longitudinal. Iar în sistemul de dimensionalitate fracționară, structuri fractale niobiu/cupru – fenomenul comportamentului multicrossover, ce se manifestă printr-o dependență anomală de temperatură a câmpurilor magnetice critice în sistemele respective.

Cercetările minuțioase ale academicianului Anatolie Sidorenko și ale echipei sale au confirmat experimental ipoteza teoretică de apariție a stării de supraconductibilitate neomogenă Larkin-Ovchinnikov-Fulde-Ferrell în sistemele stratificate supraconductor/feromagnet. Mai mult, această stare investigată în nanostructuri bistrat de niobiu/nichel a facilitat descoperirea

unui fenomen fizic inopinat – supraconductibilitatea de restabilire, cu toate că supraconductibilitatea și feromagnetismul sunt fenomene antagoniste. Acest rezultat a fost evidențiat de prof. John R. Clem, redactorul „Journal of Applied Superconductivity”, ca unul dintre cele mai valoroase ale anului 2006.

Enumerarea succintă a seriei de fenomene fizice noi în supraconductori cu dimensiuni reduse, descoperite de colectivul laboratorului, condus de dl Sidorenko, demonstrează ponderea și necesitatea desfășurării investigațiilor în direcția dată, care s-a dovedit a fi deosebit de fructuoasă în aspectul fundamental-cognitiv, cât și în cel aplicativ. Deja la această etapă a cercetărilor este elaborată o gamă de structuri nanoelectronice, dispozitive și instalații de unicat, care au la baza funcționării lor fenomenele și efectele descoperite. Toate dispozitivele de sensibilitate ultra înaltă elaborate au fost brevetate și implementate într-un șir de domenii științifice și ingineresti.

Potrivit aprecierii unor renumiți specialiști în acest domeniu – acad. A. Andreev (Federația Rusă), acad. I. Yanson și acad. S. Gnatchenko (Ucraina), prof. H.Hahn și prof. R. Gross (Germania), prof. R. Arza (Israel), prof. R. Schekhter (Suedia), prof. A.Vaseashta (Statele Unite), rezultatele obținute de dl Anatolie Sidorenko și colegii săi constituie platforma de formare în cadrul AȘM a unei direcții științifice noi – nanofizica, nanoelectronica, tehnologia supraconductoarelor de dimensionalitate redusă, recunoscută la scară internațională.

Este impunătoare și activitatea științifico-organizatorică a dlui Sidorenko. Grație inițiativei sale, dar și a nivelului cercetărilor efectuate în fizică în cadrul Academiei de Științe, la Chișinău s-au întrunit mai multe foruri științifice internaționale ca simpozioanele NATO (Science for Peace Program) - edițiile 2004, 2010, 2012, 2018 prima dintre care s-a desfășurat în cadrul unui program prioritar cu genericul „Știința împotriva terorismului”; conferințele NANO, edițiile 2007, 2009, 2011, 2013, 2016 directorul cărora a fost acest savant.

Rezultatele științifice performante obținute pe parcursul activității științifice au fost expuse în circa 430 lucrări științifice, 7 monografii (4 din ele la Editura „Springer”), 42 brevete de invenție. Academician A. Sidorenko a fost directorul: unui Program de Stat, a 4 proiecte bilaterale și 8 proiecte internaționale, actualmente este conducătorul unui proiect instituțional, unui proiect de transfer tehnologic și a două proiecte internaționale. Sub conducerea dlui A. Sidorenko au susținut teza 12 doctori în științe.

Este membru al colegiului de redacție al revistei „Moldavian Journal of the Physical Sciences” din 2001; al revistei „Beilstein Journal of Nanotechnology” (Germania) din 2011; al revistei “Fizika Nizkih Temperatur” (Harkov, Ucraina) din 2007; precum și membru al „Mediterranean Institute of Fundamental Physics” din 2011; membru al Asociației „Societas Humboldtiana Polonorum” (Polonia) din 2011; membru al Asambleei AȘM din 2004; membru al Societății Fizicienilor din Moldova; membru al Asociației Americane pentru Promovarea Științei din 2003; membru al Societății Fizicienilor din Germania (Deutsche Physikalische Gesellschaft) din 2001; Președinte al Societății Humboldt-Moldova din 1997.

Acest portret de savant al academicianului Anatolie Sidorenko cu prilejul aniversării a 65-a certifică că prin muncă asiduă și devotament științei se pot realiza și în țara noastră rezultate de valoare atestate pe plan internațional.

La acest popas aniversar venim cu urări sincere de realizări remarcabile și afirmare plenară în continuare pe tărâmul cercetării.

Academicieni Leonid CULIUC, Ion TIGHINEANU

Chișinău, 15 septembrie 2018

CURRICULUM VITAE

Numele: Sidorenko

Prenumele: Anatolie

Data și anul nașterii: 15.09.1953

Locul nașterii: Bălți, Moldova

Naționalitatea: Ucrainean

Starea familială: căsătorit, 2 copii

Postura, adresa oficială: Director, Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. GHIȚU”, Chișinău, Republica Moldova. Tel. 0037322-737092; e-mail anatoli.sidorenko@kit.edu

TITLU ȘTIINȚIFIC: academician al AȘM (2017), profesor universitar, Atestat PU Nr.0316 din 26.10.2000

GRAD ȘTIINȚIFIC: doctor habilitat în științe fizico-matematice, din 1991

STUDII:

- **1970-1975:** Universitatea Tehnică din Moldova, Facultatea de Electrofizică
- **Iunie 1975:** Gradul de Magistru („Inginer în Microelectronică”), Universitatea tehnică din Moldova. Teza de magistru: „Supraconductibilitatea în pelicule subțiri cu impurități de He⁺ ioni”
- **1975-1979:** Doctorand la Institutul Fizico-Tehnic de Temperaturi Joase al AȘ a Ucrainei, Harkov, Ucraina
- **1979:** Susținerea tezei de doctor în științe fizico-matematice. Teza: „Supraconductibilitatea straturilor subțiri din vanadiu și tantal”. Harkov, Ucraina
- **1991:** Susținerea tezei de doctor habilitat în științe fizico-matematice. Teza: „Supraconductibilitatea structurilor, bazate pe metale de tranziție și sisteme multicomponente”, Chișinău, Moldova

ANGAJĂRI ȘI FUNCȚII ÎNDEPLINITE:

- **1975:** Inginer la Institutul de Fizică Aplicată al IFA Academia de Științe a RSS Moldovenești. Chișinău, Moldova
- **1980-1982:** Cercetător științific inferior, IFA Academia de Științe a RSS Moldovenești

- **1982-1983:** Cercetător științific superior, IFA Academia de Științe a RSS Moldovenești
- **1983-1992:** Șeful Laboratorului Fizica temperaturilor joase, IFA AȘM.
- **1996-2006:** Cercetător științific principal, Șeful Laboratorului de Supraconductori, LISES IFA AȘM
- **2006-14.10.2008:** Șeful Laboratorului „Criogenie”, Institutul de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale AȘM.
- **15.10.2008- până în prezent:** Director, Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii AȘM „D.GHIȚU”

ANGAJĂRI PRIN CUMUL:

- Colaborator științific invitat (1981, 1988, 1989, 2003), Laboratorul internațional de câmpuri magnetice înalte și temperaturi joase, Wrocław, Polonia;
- Colaborator științific invitat (1983), Universitatea din Helsinki, Finlanda;
- Colaborator științific invitat (1995, 1996), Universitatea din Karlsruhe, Germania;
- Colaborator științific în cadrul Proiectului comun Moldo-German al Fundației Volkswagen (1997-2000);
- Colaborator științific invitat (2000-2003), Universitatea din Augsburg, Germania;
- Conducător al Proiectului “INTAS “ N585 (2000-2003);
- Conducător al Proiectului comun Moldo-Rus (2006-2007);
- Conducător al Proiectului „VOLKSWAGEN”(2007-2009);
- Colaborator științific în cadrul Proiectului comun Moldo-German BMBF MDA02/002 (2003-2006);
- Conducător al Proiectului „Institutspartnerschaften- KIT+IIEN” Fundației AvHumboldt (2010-2013);
- Colaborator științific în cadrul Proiectului NATO SFP (2013-2016);
- Conducător al Proiectului “STCU “ N (2014-2015);
- Conducător al Proiectului „SPINTECH” programei HORIZON-2020 (2018-2020);
- Profesor universitar prin cumul, UTM (1996-2001).

Specializarea:

1. Domeniul principal: Supraconductibilitatea Sistemelor cu Dimensionalitate Redusă. Nanotehnologii
2. Alte domenii: Fizica Stării Solide, Electronica corpului solid
3. Domeniu de cercetare actual: Sisteme Supraconductor-feromagnet, spintronica supraconductoare

Decorații (selectiv)

- **„Medalia Democrației”** a Parlamentului Republicii Moldova (2018)
- Om Emerit (2013)
- Laureat al Premiului de Stat al Republicii Moldova (2004)
- Bursier al Fundației „A.v. Humboldt” (1993-1995)
- Medalia Jubiliară „60 ani ai AȘM” (2006)
- Diplomă pentru participarea la Salonul Internațional de Inovări, Cercetare și Tehnologii Noi „BRUSSELS-EURECA -2006”
- Diplomă și medalie de bronz pentru participarea la Salonul Internațional de Inovări, Cercetare și Tehnologii Noi „BRUSSELS-EURECA – 2008”
- Bursier al Fundației DAAD în domeniul fizicii, Universitatea or. Karlsruhe, Germania (1991)
- „Inventator emerit al URSS” (1988)
- Laureat al Premiului „Boris Glavan” în domeniul științei și tehnicii (1982)

Activitatea organizatorică

- Director NATO ARW “Functional Nanostructures and Sensors for CBRN Defence and Security”, Chișinău 2018
- Director NATO ARW “Nanoscale Devices, Fundamentals and Applications”, Chișinău 2004
- Director „A.v.Humboldt” Kollegs – organizarea simpozioanelor internaționale NANO-2007, NANO-2009, NANO-2011, NANO-2013 și NANO-2016, Chișinău
- Coordonatorul proiectului european SPINTECH în cadrul programului “TWINNING” - ORIZONT-2020 (2018-2020)

Pregătirea cadrelor

A pregătit 11 doctori în științe fizico-matematice, 1 doctor habilitat, 11 licențiați. Este conducător științific la doi doctoranzi.

Cunoștințe limbi moderne: limba Engleză - fluent, limba Germană - fluent, limbile română, ucraineană, rusă.

Lucrări științifice

A publicat circa 600 de lucrări științifice, inclusiv 42 de brevete de invenții și 5 monografii.

Lucrări selectate

1. **Sidorenko A.S.**, Sürgers C., Trappmann T., Löhneysen H.v. Superconducting properties of Nb/Cu multilayers. *Phys.Rev. B*.-1996.-v.53.-p.11751-11756.
2. **A.Sidorenko**, C. Sürgers, T.Trappmann, and H.v.Löhneysen. Superconducting Fractal Nb/Cu Multilayers, in: *Fractal Frontiers*, ed.by M.M.Novak and T.G.Dewey, World Scientific, Singapore, 1997, p.70-79.
3. **Sidorenko A.S.** Complexity and Fractal Geometry. In: *Superconductivity.in:Fractals and Beyond*. World Scientific Publishing Co., 1998, p.159-170.
4. **A.Sidorenko**, L.Tagirov, A.Rossolenko, V.Ryazanov, M.Klemm, R.Tidecks. Evidence for two-dimensional superconductivity in MgB_2 . *Europhys.Lett.* **59** (2002) p. 272-276.
5. **A.Sidorenko**, L.Tagirov, A.Rossolenko, N. Sidorov, V. Zdravkov, V.Ryazanov, M.Klemm, S. Horn, R.Tidecks. Fluctuation Conductivity in Superconducting MgB_2 . *JETP Letters* **76** (2002) p. 17-20.
6. **Sidorenko, A.S.**, Zdravkov, V.I., Prepelitsa, A.A., Helbig, C., Luo, Y., Gsell, S., Schreck, M., Klimm, S., Horn, S., Tagirov, L.R., and Tidecks, R. Oscillations of the critical temperature in superconducting Nb/Ni bilayers, *Ann.Phys.(Leipzig)* **12** (2003) p.37-50.
7. **S. Sidorenko**, V. I. Zdravkov, V. V. Ryazanov, M. Klemm, S. Horn, R.Tidecks, C. Muller, A. Wixforth. Two-dimensional superconducting fluctuations in MgB_2 films. *Journal of Superconductivity* **17** (2004) p.211-214.

8. **A. Sidorenko**, V. Zdravkov, V. Ryazanov, S. Horn, S. Klimm, R. Tidecks, A. Wixforth, Th. Koch, Th. Schimmel. Thermally Assisted Flux Flow in MgB2 Strong Magnetic Field Dependence of the Activation Energy. Philosophical Magazine, Vol. **85**, No. 16 (2005) p. 1783–1790.
9. V. Zdravkov, **A. Sidorenko**, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, S. Horn, R. Tidecks, L.R. Tagirov. Re-entrant superconductivity in Nb/Cu_xNi_{1-x} bilayers. Physical Review Letters 97 (2006) 057004.
10. **A. Sidorenko**. Fundamentals of superconducting nanoelectronics, “Springer”, Germany, 2011, 326 p.

Membru al Consiliilor și Societăților științifice

1. Membru al Mediterranean Institute of Fundamental Physics (din 2011), Rome, Italia;
2. Membru al colegiului de redacție “Beilstein Journal of Nanotechnology” din 2011, Germania;
3. Membru al Asociației “Societas Humboldtiana Polonorum” din 2011, Polonia;
4. Membru al Colegiului de redacție “Fizika Nizkih Temperatur”, Harikov, Ucraina (din 2007);
5. Membru al Asambleei AȘM (din 2004);
6. Membru al Colegiului de redacție Mold. Journ.Phys.Sciences (din 2001);
7. Președintele Asociației ”Humboldt Club Moldova” (din 1997);
8. Membru „Deutsche Physikalische Gesellschaft” (din 2001);
9. Membru al Asociației Americane pentru Dezvoltarea Științei (din 2003);
10. Membru al Societății Fizicienilor din Moldova.

CURRICULUM VITAE

Sidorenko Anatolie

Academician ASM, profesor, dr. hab. fiz.-math. Sciences,

Laureat of the State Premium of the Moldova Republic (aworded in 2004)

Affiliation and official address:

**Director of Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies
ASM, Kishinev MD2028 Moldova**

**Tel./Fax ++37322-737092/ ++37322-727088, e-mail: anatoli.sidorenko@
kit.edu**

Date and place of birth: 15 September 1953, Beltsy, Moldova

Nationality: Moldova

Home address: 31 August str. 46 ap.25, MD2001 Chisinau, Moldova

Family status: married, two daughters

Education (*degrees, dates, universities*):

- 1970-1970: Student in the State Technical University of Moldova, Kishinev, Moldova
- June 1975, recieved diploma "Engineer of Microelectronics" in State Technical University of Moldova
- Diploma thesis: „Superconductivity of thin In films implanted with He⁺ ions"
- 1975-1979: PhD student at the Institute for Low Temperatures, Kharkov, Ukraine
- 1980: recieved Ph. D degree in Solid State Physics
- Ph. D. thesis: „Resistive superconducting transitions of thin V and Ta films"
- 1991: Habilitation (Doctor degree of Phys.-Math. Sciences) in Physics of Superconductors, thesis: „Superconducting layered structures based on transition metals, semiconductors and multicomponent systems"

Career/Employment (*employers, positions and dates*):

- 01.07.2008 – till present – Director of Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies ASM, Kishinev, Moldova
- 1980–2008 – Researcher, Senior researcher, Leading researcher, Head of the Cryogenic Laboratory at the Institute of Applied Physics
- 1981, 1988, 2003 – visiting scientist, International Laboratory for Strong Magnetic Fields and Low Temperatures, Wroclaw, Poland
- 1983 – visiting scientist, Lounasmaa Laboratory of Low Temperatures, Helsinki University, Finland
- 1993–1995 – A.v.Humboldt-Fellowship in Physikalisches Institut Universität Karlsruhe, Germany
- 1996–2000 – Professor, State Technical University of Moldova, Kishinev
- 2000–2003 – visiting scientist in Institut für Physik, University of Augsburg, Germany (mutual BMBF-project)
- 1997-2006 – visiting scientist in University of Karlsruhe and Institute of Nanotechnology, Forschungszentrum Karlsruhe, Germany (collaboration projects VW, INTAS, BMBF, AvH-Institutspartneschaften)
- 2007– till present – **Expert of projects (national and international calls)**

Specialization (*specify*):

- **(i) main field** Solid State Physics, Superconductivity
- **(ii) other fields** IR-Detectors, nanotechnologies, functional nanostructures
- **(iii) current research interest** Superconductivity/Ferromagnetism coexistence; multiband superconductivity

Publications - 600:

- **Number of invited reports on scientific meetings:** 64
- **Patents:** 42 patents (IR-detectors, superconducting devices) – awarded the title **Merited inventor of the UdRSS**
- **Books:** editor of 5 books:

1. Nanoscale devices – fundamentals and applications. Edited by R.Gross, A.Sidorenko, L. Tagirov, “Springer” 2006, 420 p.
2. Nanoscale phenomena fundamentals and applications. Edited by H.Hahn, A.Sidorenko, I. Tiginyanu, “Springer”, 2009, 437 p.
3. Fundamentals of superconducting nanoelectronics. Edited by A.Sidorenko, „Springer”, 2011. 326 p.
4. Physics, chemistry and biology of functional nanostructures. Edited by A.Sidorenko, « Beilstein Institut», 2014, 260 p.
5. Functional Nanostructures and Metamaterials for Superconducting Spintronics. Ed. by A.Sidorenko, “Springer”, 2018, 270 p.

Obtained main results:

1. Critical fluctuations in superconductor – first observed reversible change of dimensionality for superconducting thin film from two-dimensional – to zero-dimensional behavior (2D-0D crossover) in strong magnetic field (Solid State Comm.371981) 425).
2. Double dimensional crossover - found the phenomena “double crossover” 3D-2D-3D : nonmonotonous dimensionality change of layered superconductor, V/Cu multilayers, in magnetic field (Phys.Rev. B49 (1994) 4027).
3. Nonergodic behavior of High temperature superconductors - Long term relaxations of thermoremanent magnetization for Y-Ba-Cu-O superconductor, as evidence of spin-glass-like nonergodic behavior (Modern Phys. Lett.B3 (1989) 1503).
4. Superconducting fractals – peculiarities of artificial layered superconductors with fractal topology Rev.B53 (1996) 11751).
5. Problem of “positive curvature” of the upper critical magnetic field in layered superconductors (Phys. C370 (2002)197)
6. Giant oscillations of interlayer coupling strength in layered superconductor Mo/Si was found (Phys.Rev. B56 (1997) 2372).
7. Re-entrant superconductivity – investigated the one-dimensional LOFF-state in superconductor/ferromagnet layered system. Detection of re-entrant and multiperiodic re-entrant superconductivity in Nb/CuNi nanostructures (PRL 97 (2006) 057004, PRB B 82, (2010) 054517).

8. 8. Multiband superconductivity: - two-dimensional character of superconductivity nucleation in MgB_2 (Europhys.Lett. 59 (2002) 272). -Anomalous thermally activated flux flow (TAFF) in MgB_2 (Phil. Mag.85 (2005)1783).

Some electronic devices, patented by A. Sidorenko:

1. Method and device for critical current investigation (PATENT of UdRSS №722451,749218)
2. Superconducting bolometer with magnetic field operation (PATENT of UdRSS №950013)
3. High sensitive IR sensor for heat- flow registration (PATENT of UdRSS №1512435)
4. Device for ultralow frequency signal registration (PATENT of UdRSS №1250051)
5. Low inductive SQUID sensor (PATENT of UdRSS №281615)
6. Global observation system (PATENT of UdRSS №224928)
7. Installation for layers deposition (PATENT of RM Nr.3135 from 31.08.2006)

Some selected publications:

1. **Sidorenko A.S.** Complexity and Fractal Geometry. In book : *Fractals and Beyond*. World Sci. Publish.' Co., 1998, p.159-170.
2. **A.Sidorenko**, L.Tagirov, A.Rossolenko, V.Ryazanov, M.Klemm, R.Tidecks. Evidence for two-dimensional superconductivity in MgB_2 . Europhys.Lett. **59** (2002) p. 272-276.
3. **Sidorenko**, A.S., Zdravkov, V.I., Prepelitsa, A.A., Helbig, C., Luo, Y., Gsell, S., Schreck, M., Klimm, S., Horn, S., Tagirov, L.R., and Tidecks, R. Oscillations of the critical temperature in superconducting Nb/Ni bilayers, Ann.Phys.(Leipzig) **12** (2003) p.37-50.
4. **A. Sidorenko**, V. Zdravkov, V. Ryazanov, S. Horn, S. Klimm, R. Tidecks, A. Wixforth, Th. Koch, Th. Schimmel. Thermally Assisted Flux Flow in MgB_2 Strong Magnetic Field Dependence of the Activation Energy. Philosophical Magazine, Vol. **85**, No. 16 (2005) p. 1783–1790.

5. V. Zdravkov, **A. Sidorenko**, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, S. Horn, R. Tidecks, L.R. Tagirov. Re-entrant superconductivity in Nb/Cu_xNi_{1-x} bilayers. *Physical Review Letters* 97 (2006) 057004.
6. T. Yu. Karminskaya, A. A. Golubov, M. Yu. Kupriyanov, and **A. S. Sidorenko**. Josephson effect in superconductor/ferromagnet-normal/superconductor structures. *Phys.Rev. B*, **79**, 214509 (2009).
7. Lenk, D.; Ullrich, A.; Kupriyanov, M.; **Sidorenko, A. S.**; Tagirov, L.; Tidecks, R.; Zdravkov, V. I.; Kehrlé, J.-M.; Morari, R.; Krug Von Nidda, H.-A. Thickness Dependence of the Triplet Spin-Valve Effect in Superconductor-Ferromagnet-Ferromagnet Heterostructures. *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 2016, 7, 957–969 pp.

Membership:

1. Full member of the Academy of Sciences of Moldova (since 2017)
2. Member corr. of the Academy of Sciences of Moldova (since 2012)
3. Member of the Assembly of Academy of Sciences of Moldova (since 2004)
4. Member of DPG (Deutsche Physikalische Gesellschaft), Germany (since 2001)
5. Member of the Mediteranian Institute of Fundamental Physics (MIFP), Rom, Italy (since 2011)
6. Associated editor of Beilstein Journal of Nanotechnology, Gemany (since 2011)
7. Expert of the FP7 Program in Nanotechnologies, Brussel (since 2012)
8. Assosiated editor of Moldavian Journal of Physical Sciences (since 2001)
9. President of Humboldt Club Moldova (since 1997)

Partea I

SAVANT, PEDAGOG, MANAGER

ȘCOALA ȘTIINȚIFICĂ A ACADEMICIANULUI ANATOLIE SIDORENKO

Dr. Elena CONDREA

Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”

Școala științifică a savantului, membru titular al Academiei de Științe a Moldovei A. Sidorenko este marcată de o direcție nouă de cercetare: ingineria nanosructurilor funcționale în baza cercetărilor supraconductibilității sistemelor de dimensionalitate redusă.

Școala științifică nou-creata este înalt apreciată atât în Republica Moldova, cât și la nivel mondial. Referințele și aprecierile unor savanți renumiți din Germania (prof. Rudolf Gross și prof. Horst Hahn), Marea Britanie (prof. Feo Kusmartsev, prof. Alex Alexandrov), Suedia (prof. Robert Shekhter), Rusia (acad. Alexander Andreev și acad. Kev Salihov), Israel (prof. Ron Arza), Ucraina (acad. Serghei Gnatcenko), Moldova (acad. Vsevolod Moscalenco), precum și publicarea la edituri internaționale a 4 monografii valoroase: “Nanoscale devices – fundamentals and applications” (2006), „Nanoscale Phenomena: Fundamentals and Applications” (2009), “Fundamentals of Superconducting Nanoelectronics” (2011), “Functional Nanostructures and Metamaterials for Superconducting Spinronics” (2018), a monografiei la Editura Beilstein “Physics, chemistry and biology of functional nanostructures”(2014) atesta elocvent importanța acestei direcții noi de cercetare.

Cercetările științifice în această direcție s-au efectuat conform unor concepții noi strict direcționate în diferite compartimente de studiu: flucuațiile critice în sisteme de dimensionalitate redusă, supraconductibilitatea neomogenă de tipul Larkin-Ovchinnikov-Fulde-Ferrell, supraconductibilitatea de tip multibandă și supraconductibilitatea de tip triplet.

Datorită faptului că electronica supraconductoare are la bază efecte quantice, se evidențiază două avantaje principale în comparație cu electronica semiconductoare: lipsa emiterii de căldură în microobiectele supraconductoare și o viteză de funcționare înaltă.

Ca exemple de implementare în practică a rezultatelor cercetărilor fundamentale și a efectelor depistate se menționează următoarele:

fenomenul de redimensionare a nanostructurilor supraconductoare în câmpuri magnetice puternice, care a fost implementat într-un nou tip de

senzori de radiație IR cu un diapazon dinamic variabil, și care a funcționat cu succes în stația spațială «Мир» în anii 1988-1991;

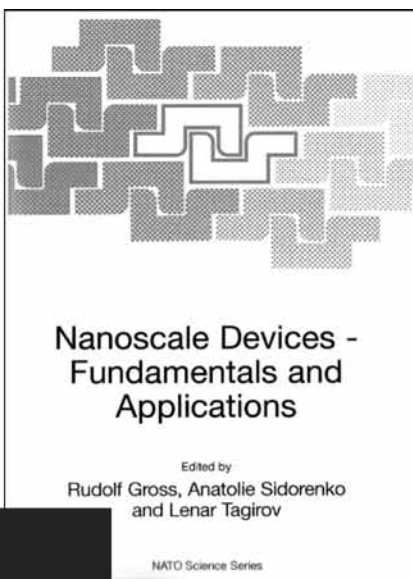
la investigările supraconductibilității multibandă în diboridul de magneziu a fost depistată deplasarea anomală termo-activă a fluxului magnetic. Acest fenomen a fost implementat la fabricarea cablurilor supraconductoare din diborid de magneziu și magneților puternici pe baza lor; a fost depistată experimental apariția stării supraconductoare de tipul Larkin-Ovchinnikov-Fulde Ferrell, și efectul de valva de spin triplet, prezis teoretic în sistemele stratificate supraconductor/feromagnet. Pe baza efectelor date au fost propuse și brevetate dispozitive noi supraconductoare – valva de spin, care utilizează fenomenele observate și sunt destinate spintronicii supraconductoare.

Deja la această etapă a cercetărilor A. Sidorenko cu discipolii săi a elaborat o gamă de structuri nanoelectronice funcționale, dispozitive și senzori noi, care au la baza funcționării lor fenomenele și efectele depistate și sunt implementate într-un șir de domenii științifice și ingineresti.

Pe parcursul a circa 25 ani A. Sidorenko a predat lecții studenților la Universitatea Tehnică a Moldovei, circa 10 ani masteranzilor și doctoranzilor UnAȘM – cursul „Fizica temperaturilor joase”, Supraconductibilitatea” și „Fizica Corpului Solid”, în anii 1996–2001 cursuri de prelegeri la Universitatea AȘM – „Criogenie și Supraconductibilitatea”.

Academicianul Anatolie Sidorenko a pregătit circa 20 masteranzi, 11 doctori în științe și 1 doctor habilitat.

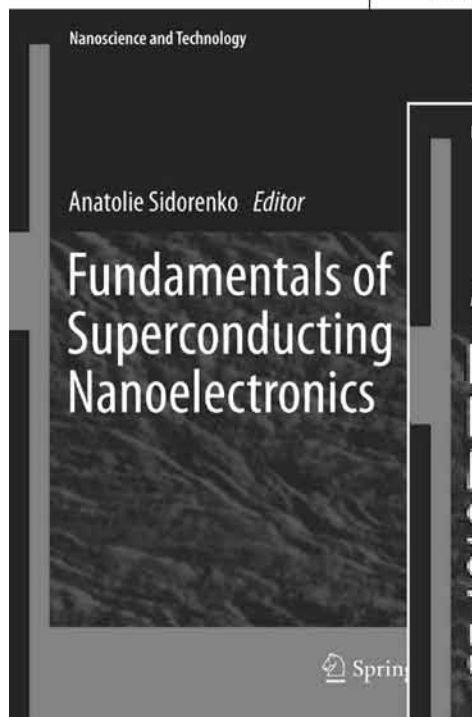
În paralel cu activitatea sa științifică și pedagogică Dl A. Sidorenko a editat un manual destinat studenților și masteranzilor – cursul special „Supraconductibilitatea” și 3 monografii-manuale „Nanoscale Phenomena: Fundamentals and Applications” (2009), “Fundamentals of Superconducting Nanoelectronics” (2011), “Functional Nanostructures and Metamaterials for Superconducting Spinronics” (2018), destinate doctoranzilor și postdoctoranzilor.



Nanoscale Devices - Fundamentals and Applications

Edited by
Rudolf Gross, Anatolie Sidorenko
and Lenar Tagirov

NATO Science Series

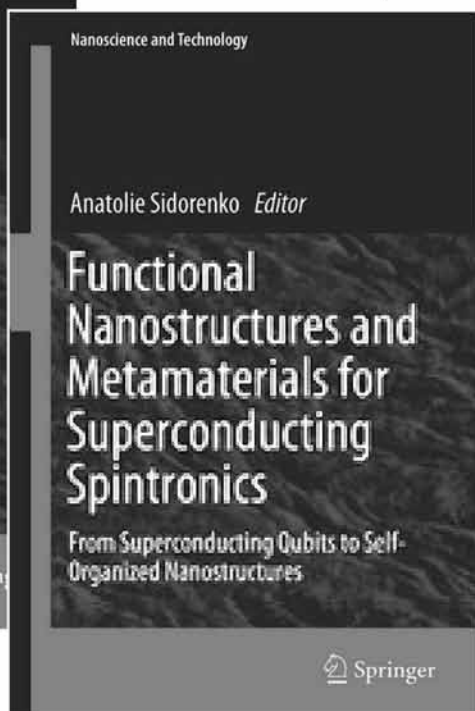


Nanoscience and Technology

Anatolie Sidorenko *Editor*

Fundamentals of Superconducting Nanoelectronics

Springer



Nanoscience and Technology

Anatolie Sidorenko *Editor*

Functional Nanostructures and Metamaterials for Superconducting Spintronics

From Superconducting Qubits to Self-
Organized Nanostructures

Springer



Academicianul Anatolie Sidorenko cu doctoranzii Vladimir Zdravkov (Republica Moldova) (al doilea din stânga) și Taylan Koparan Ezgi (Turcia) (al treilea din stânga) în Laboratorul „Criogenie” al Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”, 2011.



Anatolie Sidorenko cu doctorandul Grigore Panaitov (la dreaptă) în Laboratorul Criogenie, 1983

Doctori habilitați:

PENIN Alexandru

**CIRCUITE ELECTRICE CU SARCINI VARIABLE ȘI NELINIARE:
METODA GEOMETRIEI PROIECTIVE.**

Chișinău, 2017, Moldova

Scopul principal al lucrărilor efectuate de dl A. Penin a fost cercetarea mecanismului interacțiunii elementelor circuitului, folosind geometria proiectivă și elaborarea în baza acestora a metodei de calcul a parametrilor reali și normalizați ai regimurilor circuitelor electrice liniare și convertoarelor de tensiune cu caracteristici neliniare (două valori) în regimuri variabile cvazi-staționare. Astfel, au fost examinate particularitățile analizei circuitelor electrice cu parametri variabili. Pentru interpretarea modificării parametrilor regimului de funcționare a fost utilizată geometria proiectivă. Aceasta a permis să fie determinate relațiile invariante dintre diferiți parametri ai regimului și porțiuni ale circuitului.

În consecință a fost efectuată analiza detaliată a metodelor cunoscute de determinare a parametrilor regimului de funcționare în mod relativ într-un șir de circuite de curent continuu standard și convertoarelor de tensiune; utilizate principiile geometriei proiective pentru interpretarea caracteristicilor tensiune-curent a circuitelor liniare de curent continuu și convertoarelor de tensiune cu caracteristici tensiune-curent neliniare și de reglare; efectuată clasificarea circuitelor electrice, modelelor geometrice și structura problemei în funcție de tipul circuitelor rezistive, regimurilor convertoarelor de tensiune și numărul de sarcini; determinată – utilizarea regimurilor caracteristice (degenerate) suplimentare; determinați parametrii regimului în formă relativă cu un sistem de puncte al regimurilor caracteristice, invariante la tipul variabilelor și porțiunile de circuit; determinate formulele de recalculare ai parametrilor regimului la schimbarea sarcinii și parametrilor circuitului; elaborat conceptul unui circuit echilibrat cu trei sau mai multe sarcini; introdusă noțiunea de generator echivalent modificat sau generic; utilizarea relațiilor invariante de intrare – ieșire a multipolurilor.

Rezultatele lucrării sunt utile atât pentru specialiștii interesați de elementele de bază ale teoriei circuitelor electrice, cât și pentru cei care gestionează sisteme de alimentare cu energie.



Discipolul, dr. Grigore Panaitov în Centrul de Cercetare Juelich, Germania, 2015

Doctori în ȘTIINȚE fizice:

1. PANAITOV Grigore

**Интегральные СКВИД-структуры для исследования тепловых и магнитных эффектов в сверхпроводниках.
Chișinău, 1989, Moldova**

Диссертационная работа посвящена разработке СКВИД-радиоэлектронных устройств для исследования термоэлектрических, тепловых и магнитных эффектов в сверхпроводниках.

В работе впервые разработан ряд новых методик и электронных устройств:

- предложена методика прямого наблюдения нестационарного термоэлектрического эффекта Джозефсона;
- разработано и изготовлено устройство «СКВИД-вольтметр» с помощью которого впервые экспериментально установлено существование нестационарного термоэлектрического эффекта Джозефсона;

- разработано устройство для регистрации ИК-излучения, использующее термоэлектрический эффект Джозефсона и защищенное патентом;
- разработана методика изготовления малошумящего «ре-СКВИД-а» и предложена методика измерения теплоемкости при низких температурах, используя ре-СКВИД, методика защищена патентом;
- на основе ВЧ-СКВИД-а изготовлен высокочувствительный магнитометр и проведено исследование магнитных свойств высокотемпературных сверхпроводников $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$,

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_3\text{O}_x$ и $\text{BaPb}_{0,75}\text{Bi}_{0,25}\text{O}_3$, обнаружено не-эргодическое поведение остаточной намагниченности высокотемпературных сверхпроводников.

2. ZDRAVCOV Vladimir

SUPERCONDUCTING PROPERTIES OF MULTILAYERED STRUCTURES Nb/NbO_x AND Nb/Cu .

Chişinău, 1988, Moldova

Main object of the dissertation consists in investigation of superconducting properties of layered structures – Nb/NbO_x and Nb/Cu .

To achieve this purpose the following tasks were solved:

Design the preparation technique of multilayered structures Nb/NbO_x and Nb/Cu with high reproducibility and reliability.

Investigation of the dependence of critical temperature (T_c) from the structure period (Λ) and amount of periods (N).

Investigation of the origin of nonlinearity in temperature dependence of upper critical field applied normal to layers,. Investigation of the pinning mechanism in S/I multilayers.

For the first time the detailed investigation of the dependence of critical temperature (T_c) on the structure period (Λ) and of the amount of layers (N) was performed. It was found that T_c of multilayers Nb/NbO_x is higher than T_c of single Nb layer. The $T_c(N)$ dependence monotonously increases, but does not exceed the T_c of bulk Nb.

The “positive curvature” of temperature dependence of perpendicular upper critical field was studied.

For the first time the destruction of scaling law for pinning force in multilayered structures Nb/NbO_x was observed. It was demonstrated that pinning mechanism and the type of pinning force dependence on magnetic field changes with the temperature.

3. MOLDOVAN Olga

СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ СВОЙСТВА МНОГОСЛОЙНЫХ НАНОСТРУКТУР MO/Si (PROPRIETĂȚILE SUPRACONDUCTOARE ALE NANOSTRUCTURILOR MULTISTRAT MO/SI). Chișinău, 2001, Молдова

В работе представлена разработанная технология приготовления слоистых систем с джозефсоновским взаимодействием между слоями с использованием магнетронного напыления в атмосфере аргона. Проведенный рентгеноструктурный анализ подтвердил, что данный метод позволяет получать слои молибдена мелкокристаллической природы с заданной толщиной слоев. Изменение толщины слоев аморфного кремния при постоянстве толщины слоев Мо вызывает монотонное изменение критической температуры, и практически не оказывает влияния на температурную зависимость H_{C21} , которая описывается линейным законом вблизи T_C [101]. Изменение толщины слоев Мо оказывает существенное влияние на основные параметры, характеризующие сверхпроводящие и электрические свойства многослойных структур Mo/Si. Наиболее сильно подвержен данному влиянию параметр анизотропии γ , зависимость которого от d_{Mo} демонстрирует осцилляции гигантской амплитуды достигающие 500%. Также наблюдаются осцилляции T_C , ρ_{300}/ρ_n и dH_{C21}/dT с изменением толщины молибдена, осцилляции которых намного меньше амплитуды γ .

Предложен новый метод количественного исследования силы связи между слоями многослойного сверхпроводника, основанный на измерении в нормальном состоянии квантовых поправок к проводимости в магнитных полях, перпендикулярных и параллельных слоям.

4. KOCH Thomas August Richard:

MICROSTRUCTURA ȘI PROCESELE DE CURGERE A FLUXULUI MAGNETIC ÎN PELICULELE SUPRACONDUCTOARE DE MgB_x . Chișinău. 2006, Moldova

În urma studiului efectuat, a fost elaborat procedeul optimal de preparare a peliculelor netede din MgB_2 , de calitate înaltă. Coacerea în reactorul de Nb sigilat de la sine, reutilizabil, dă un rezultat sigur, reproductibil al fabricării peliculelor de MgB_2 de calitate înaltă, care au T_c înaltă și tranziții foarte abrupte ale rezistivității în absența câmpului magnetic. La aplicarea câmpului magnetic extern are loc extinderea tranziției rezistivității, cauzată de procesul TAFF. Creșterea peliculelor de MgB_2 netede („oglină reflectoare”), de calitate înaltă prin metoda propusă creează perspective pentru utilizarea peliculelor de MgB_2 în microelectronică, în special pentru aplicații tehnica frecvențelor înalte și pentru elaborarea senzorilor magnetici SQUID. De aceea, atât prepararea, cât și posibilitatea aplicării compusului studiat necesită investigații ulterioare a comportamentului neobișnuit de curgere a fluxului în diborid de magneziu cu dependență foarte puternică a energiei de activare a câmpului magnetic.

5. COSCEEV Alexander

ELEKTRONISCHER TRANSPORT IN DÜNNEN PD-SCHICHTEN AUF $Eu_xSr_{1-x}S$. Karlsruhe, 2006, Karlsruhe, Germania

Im Mittelpunkt dieser Arbeit stand die Frage nach einer möglichen Änderung des elektronischen Transports in einem Metall (Pd) in Kontakt mit einem magnetischen Halbleiter oder – bei tiefen Temperaturen – Isolator. Dazu wurden dünne Pd-Schichten auf $Eu_xSr_{1-x}S$ hergestellt, charakterisiert und ihre elektronischen Transporteigenschaften bei tiefen Temperaturen untersucht. Die Änderung der Konzentration x erlaubt hierbei die Variation der magnetischen Eigenschaften des $Eu_xSr_{1-x}S$ Substrats in Kontakt mit Pd. Sowohl die 50-nm dicken $Eu_xSr_{1-x}S$ -Schichten auf Si(III)-Substraten als auch die darauffolgende Pd-Schicht wurden durch Elektronenstrahlverdampfung im Ultrahochvakuum (UHV) hergestellt. Zunächst erfolgte eine Charak-

terisierung der $\text{Eu}_x\text{Sr}_{1-x}\text{S}$ -Schichten für verschiedene Konzentrationen x . Die Röntgenstrukturanalyse zeigt ein epitaktisches Wachstum der in [111]-Richtung bei Substrattemperaturen $T_s = 820^\circ\text{C}$ wobei die Konzentrationsabhängigkeit des Gitterparameters $a(x)$ dem Verhalten des Volumenmaterials entspricht. Die Bestimmung der magnetischen Eigenschaften erfolgte mittels Magnetisierungs- und Suszeptibilitätsmessungen. Im Zentrum dieser Arbeit standen die Messungen des elektrischen Widerstands der Pd-Schichten in Abhängigkeit der Temperatur und des Magnetfelds für verschiedene Schichtdicken dp_d und Eu-Konzentrationen x . Für Schichtdicken $dp_d < 14$ nm zeigt der Widerstand bei tiefen Temperaturen ein Verhalten ($x - \ln T$) vermutlich aufgrund der, durch die geringe mittlere freie Weglänge $l \approx 2$ nm, erhöhten Elektron-Elektron- Wechselwirkung. Diese Interpretation wird auch durch einen im gesamten Magnetfeldbereich positiven Magnetowiderstand gestützt.

Besonders interessant ist das Auftreten der Supraleitung für Schichtdicken $dp_d = 7$ nm. Dagegen wird für Pd-Schichten gleicher Dicke auf Saphirsubstraten keine Supraleitung beobachtet. Die Übergangstemperatur T_c beträgt für $x = 0$ (reines SrS) $T_c = 0.9$ K und nimmt mit steigender Eu-Konzentration stetig ab.

Offen bleibt die Frage nach Zusammensetzung einer möglichen supraleitenden Pd-S Verbindung. Obwohl das Pd-S Phasendiagramm eine Reihe von stabilen Verbindungen aufweist, sind die elektronischen Transporteigenschaften dieser Materialien bisher nicht untersucht worden.

6. PREPELIȚA Andrei

PROPRIETĂȚILE SUPRACONDUCTOARE ALE NANOSTRUCTURILOR SUPERCONDUCTOR/FEROMAGNET. Chișinău, 2006, Moldova

În cadrul cercetărilor a fost elaborată o tehnologie originală de confecționare în vacuum în mod controlabil și reproductibil a nanostructurilor Superconductor/Feromagnet (S/F) atomic netede de Nb/Ni, ce permite în cadrul unui ciclu de depunere magnetron de a confecționa serii de structuri stratificate cu parametri strict identici și controlabili. A fost investigată complex structura, morfologia și măsurarea cu precizie a grosimii straturilor nanostructurilor Nb/Ni folosind metodele roetghen difractometrie la

unghiuri mici (XRD Θ -2 Θ) și spectroscopiei dispersiei inverse Rezerford a alfa-particulelor (RBS). Au fost investigate proprietățile supraconductoare a nanostructurilor Nb/Ni și observate oscilațiile temperaturii de tranziție supraconductoare a probelor cu grosimea constantă a stratului de supraconductor (niobiu) și grosimea variabilă a stratului de feromagnet (nichel), în funcție de grosimea straturilor de feromagnet, ce reprezintă observarea experimentală a stării supraconductoare cuazidimensionale neomogene de tip LOFF în stratul de feromagnet.

Importanța practică a lucrării constă în faptul că tehnologia de confecționare în mod controlabil și reproductibil a nanostructurilor Superconductor/Feromagnet elaborată poate fi utilizată în cadrul lucrărilor în domeniul electronicii și în spintronica supraconductoare.

7. PENIN Alexandru

MODELAREA CARACTERISTICILOR ELECTRONICE ALE TRANZISTORILOR DE PUTERI ȘI CONVERTORILOR FOTOELECTRICI ÎN APROXIMAȚIA LINIARĂ-HIPERBOLICĂ. Chișinău, 2011, Moldova

Lucrarea este dedicată cercetării și dezvoltării adecvate a aproximării fișei caracteristicilor volt-amperice CVA a tranzistorilor, bateriilor solare BS și metodei pentru evaluarea eficacității regimurilor lor utilizate în dezvoltarea dispozitivelor electronice de putere. Pentru justificarea metodelor de evaluare a eficienței BS se dezvoltă metoda de analiză a circuitelor electrice cu CVA liniare și neliniare. Se justifică aproximația liniară-hiperbolică a CVA neliniare. Prin urmare, abaterea de la sarcina maximă de putere este considerată ca o rotație hiperbolică a vectorului rază. Expresiile relative obținute ne permit să comparăm regimurile BS cu diferiți parametri. Aproximația propusă duce la ecuații pătrate a circuitelor de contrast cu aproximația exponențială tradițională a caracteristicilor de BS și tranzistori. La rândul său, o generalizare a CVA a așa circuit neliniar, cum ar fi convertorul cvazi-rezonant, a condus la o întreagă clasă de expresii convenabile pentru aproximația CVA simetrice și asimetrice a tranzistorilor.

Aproximația hiperbolică a CVA a joncțiunii p-n a permis să justifice și să completeze aproximația formal propusă pentru tranzistori și BS.

8. MORARI Roman

SUPRACONDUCTIBILITATEA REVERSIBILĂ ÎN NANOSTRUCTURI SUPRACONDUCTOARE PE BAZĂ DE NIOBIU ȘI ALIAJ DE CUPRU-NICHEL. Chișinău, 2011, Moldova

Lucrările efectuate în cadrul acestei teze de doctor au avut scopul stabilirii condițiilor de manifestare și reproducere a oscilațiilor temperaturii critice și a efectului de supraconductibilitate reversibilă în structuri stratificate superconductor/feromagnet în funcție de grosimea materialului feromagnetic, precum și elaborarea recomandărilor practice cu privire la utilizarea rezultatelor obținute la fabricarea dispozitivelor pentru spintronica supraconductoare. A fost elaborată tehnologia specială de depunere magnetron pentru a obține straturi cu parametrii dirijabili și strict reproductibili; investigată morfologia microstructurii și compoziției elementare a probelor la nivelul rezoluției atomare în scopul optimizării parametrilor, precum și efectuată investigarea proprietăților supraconductoare ale peliculelor separate și a nanostructurilor stratificate supraconductor/feromagnet; comparate rezultatele obținute cu teoria efectului de proximitate, precum și cu teoria supraconductibilității reversibile în structuri stratificate supraconductor/feromagnet.

Utilizarea tehnologiei perfecționate permite obținerea nanostructurilor stratificate în bază de supraconductor și feromagnet cu parametrii dirijabili și reproductibili, necesare în spintronica supraconductoare. De asemenea, a fost soluționată problema de protecție a nanostructurilor fabricate prin pasivare, asigurând astfel stabilitatea în timp a parametrilor elementelor obținute.

9. TAYLAN KOPARAN EZGI

THE FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF MgB_2 -THIN FILMS CARRYING FERROMAGNETIC PINNING CENTERS DEPOSITED ON DIFFERENT SUBSTRATES. KASIM Trabzon, 2012, Turcia

In this work was presented the study of MgB_2 thin films with a thickness of about 600 nm that were deposited on MgO (100) and r-plane Al_2O_3 (11 $\bar{0}2$) substrates using a “two-step” synthesis technique. Firstly, deposition of boron was performed by rf magnetron sputtering on substrates and followed by a post deposition annealing at 850°C in magnesium vapour. In order to

investigate the effect of Fe_2O_3 nanoparticles on the structural and magnetic properties of film, MgB_2 film were coated with different concentrations of Fe_2O_3 nanoparticles by a spin coating process. The effects of different concentrations of ferromagnetic Fe_2O_3 nanoparticles on superconducting properties of obtained films were carried out by using structural (XRD, SEM, AFM), electrical (R-T) and magnetization (M-H, M-T and AC Susceptibility) measurements. It was calculated that anisotropic coefficients were about $\gamma=1,2$ and coherence lengths of $\xi \approx 5$ nm for the uncoated films on both substrates. As a result of coherence length, the appropriate diameters of Fe_2O_3 nanoparticles were found to be 10 nm, indicating that these nanoparticles served as the pinning centers. Based on the data obtained from this study, it can be said that the coated films indicated the presence of artificial pinning centers created by Fe_2O_3 nanoparticles. All the results demonstrated that the films deposited on MgB_2 substrates exhibited better superconducting properties than that of films deposited on r-plane Al_2O_3 substrates.

10. ANTROPOV Evgheni

CÂMPURI MAGNETICE CRITICE ÎN NANOSTRUCTURI SUPRACONDUCTOARE PE BAZĂ DE NIOBIU ȘI ALIAJ CUPRU-NICHEL. Chișinău, 2013, Moldova

În lucrare sunt expuse studiile teoretice și evaluarea câmpurilor magnetice critice în nanostructurile stratificate feromagnet/supraconductor/feromagnet, compararea rezultatelor studiului teoretic cu rezultatele măsurărilor experimentale pentru utilizarea lor ulterioară în domeniul ingineresc al spintronicii supraconductoare. În cadrul cercetărilor au fost soluționate următoarele obiective importante: optimizarea tehnologiei de obținere a nanostructurilor supraconductoare în baza metodei de pulverizare magnetron în vid pentru prepararea nanostructurilor cu trei straturi feromagnet/supraconductor/feromagnet, a fost soluționată problema depunerii inverse a stratului de supraconductor pe stratul de material feros și a stratului feromagnetic de asupra stratului supraconductor; au fost investigate tranzițiile resistive în nanostructurile feromagnet/supraconductor/feromagnet. S-a detectat o extindere semnificativă a domeniului fluctuațiilor critice și o creștere bruscă a parametrului Ginzburg-Levanuk (de 10 ori) comparative cu valoarea lui pentru supraconductorul omogen masiv. S-a depistat o modificare reversibilă a dimensionalității în nanostructurile cercetate sub influen-

ența câmpului magnetic exterior – de la 2D în câmpuri magnetice slabe și nule, spre 3D în câmpuri magnetice puternice, cauzate de fluctuațiile bi- și tridimensionale în aceste nanostructuri

Rezultatele cercetărilor câmpurilor magnetice critice efectuate și tehnologia elaborată de obținere a nanostructurilor stratificate se recomandă să fie utilizate în calculele, proiectarea și fabricarea dispozitivelor supraconductoare de comutație ale spintronicii – valva de spin, și a altor elemente logice și circuite ale spintronicii supraconductoare, care au avantaje considerabile comparative cu alte dispozitive similare (în bază de semiconductori) posedând o viteză înaltă în funcționare (100 ÷ 1000 Gigahertzi) și lipsa degajării căldurii în timpul funcționării.

11. KEHRLE Jan-Michael

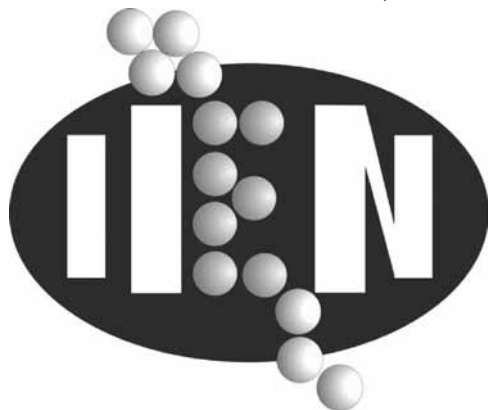
THE FULDE-FERRELL LARKIN-OVCHINNIKOV LIKE STATE IN BILAYERS AND TRILAYERS OF SUPERCODUCTING AND FERROMAGNETIC THIN FILMS.

Augsburg, 2013, Germania

The spin valve structure has been deposited by adding to the ferromagnet/superconductor/ferromagnet (F/S/F) core structure an antiferromagnetic layer (cobalt oxide) in order to keep the orientation of the magnetization of one F-layer fixed, while the orientation of the magnetization of the other one is changed by an external magnetic field. In this way it should be possible, for an optimal set of ferromagnetic and superconducting layer thickness to achieve a spin switching effect as large as 1-2 K. When no magnetic field was applied to the samples, one could observe deep critical temperature oscillations as well as an extinction and recovery of superconductivity. However, it was not possible to achieve a pinning of one of the ferromagnetic layers while changing the orientation of the magnetization of the other one by an external magnetic field. Analyzing the cobalt oxide by RBS; HRTEM, and electron diffraction, led to the conclusion, that Co_3O_4 has been formed during the deposition process. Although, this kind of cobalt oxide is also an antiferromagnet, CoO is expected to produce a large exchange bias. In the future, the oxygen partial pressure during the deposition process will be reduced in order to favor the formation of CoO. In the CoO layer can be grown in a suitable orientation, it is expected, that the exchange biasing of the ferromagnetic layer can be increased, so that the superconducting spin valve works.

**REPERE DIN ACTIVITATEA INSTITUTULUI
DE INGINERIE ELECTRONICĂ
ȘI NANOTEHNOLOGII „D. GHIȚU”
CONDUS DE ACADEMICIANUL ANATOLIE SIDORENKO**

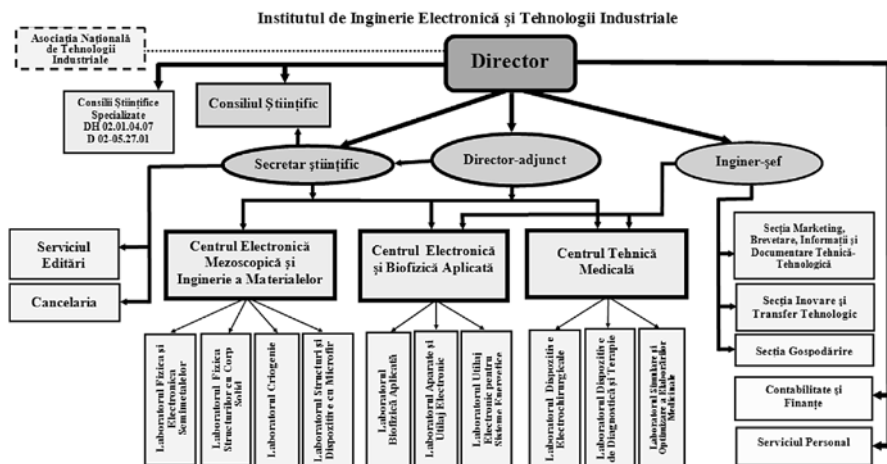
*Dr. Sofia DONU
Secretar științific al Institutului de Inginerie Electronică
și Nanotehnologii „D. Ghițu”*



Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” (denumirea la momentul fondării ***Institutul de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale***) este organizație de drept public din sfera științei și inovării, fondat prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr.1326 din 14 decembrie 2005 prin contopirea a trei Centre: Laboratorul Internațional de Supraconductibilitate și Electronica Solidului al Academiei de Științe a Moldovei (LISES), Biroul Specializat de Construcție și Tehnologie în domeniul Electronicii Corpului Solid (BSCT) al IFA al A.Ș.M. și Centrului de Cercetare, Proiectare și Fabricare a Tehnicii Medicale „Tehmed” și intră în componența Academiei de Științe a Moldovei în cadrul Secției de Științe Inginerești și Tehnologice (Secției de Științe Fizice și Inginerești la momentul fondării Institutului), cu forma organizatorico-juridică – instituție publică, finanțată integral din bugetul de stat.

Structura inițială a Institutului a fost aprobată prin Hotărârea Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică a AȘM nr. 46 din 01.03.2006.

Personal la data înființării 167 persoane.



Institutul de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale ca organizație de drept public din sfera științei și inovării a trecut procedura acreditării de stat de către Consiliul Național de Acreditare și Atestare prin Hotărârea nr. 30/AC din 5 decembrie 2006 conform Codului cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova pentru profilul:

- ***Fizica și electronica solidului, inclusiv a structurilor nanometrice, tehnologia și ingineria materialelor și dispozitivelor electronice.***

În conformitate cu Hotărârea Guvernului nr. 1326 din 14.12.2005 „Cu privire la măsurile de optimizare a infrastructurii sferei științei și inovării”, cu modificările ulterioare, Hotărârii Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică a AȘM nr. 36 din 20.03.2008, ***IIETI se reorganizează prin absorbția Secției de Deservire Metrologică și Tehnică a Mijloacelor de Măsurare a Centrului de Metrologie și Metode Analitice de Cercetare*** în baza actului de primire-predare din 01.10.2008.

De la 1 ianuarie 2009 Institutul activează conform structurii optimizate, adoptate prin Hotărârea CSȘDT nr. 261 din 25 decembrie 2008, în urma căreia au fost lichidate Centrele ca unități științifice, au fost reduse numărul de laboratoare de la 10 la 7, au fost introduse în statele de personal Responsabil pentru relații internaționale și Responsabil pentru inovare și transfer tehnologic.

Prin Hotărârea CSȘDT din 24 decembrie 2009 a fost efectuată optimizarea Institutului, conform căreia printre măsurile de optimizare figurează schimbarea denumirii laboratorului „Fizica și Electronica Semimetalelor” în „Electronica Structurilor de Dimensionalitate Redusă” cu aderarea la acest laborator a laboratorului „Sisteme și Dispozitive Electronice”; schimbarea denumirii laboratorului „Fizica Structurilor cu Corp Solid” în „Structuri cu corp Solid”, precum și contopirea laboratorului „Tehnologii Electronice și Bi-fizică” cu laboratorul „Criogenie”.

O reorganizare a Institutului a fost efectuată în decembrie 2010 conform Hotărârii nr. 227 din 06.12.2010. În urma reorganizărilor din sfera științei și inovării Institutul se subordonează Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova.

Ținând cont de faptul că domeniul nanoștiințelor și nanotehnologiilor este unul din două direcții strategice de dezvoltare ale Institutului, iar inițiatorul dezvoltării cercetărilor în această direcție modernă în Republica Moldova a fost fondatorul IETI, academicianul Dumitru GHIȚU, prin Hotărârea Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al ASM nr. 199 din 24 decembrie 2009 “Cu privire la modificarea Statutului Institutului de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al AȘM” se modifică denumirea Institutului de Inginerie Electronică al AȘM în ***Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii “D.GHIȚU”*** al AȘM.

Institutul este persoană juridică, are patrimoniu și balanță distinctă, cont de decontare în lei moldovenești și valută a altor țări, alte conturi la băncile de stat și comerciale ale Republicii Moldova, are ștampilă rotundă, formular cu antet și emblema sa, alte simboluri și atribute.

Perioada de activitate a Institutului este nelimitată. Sediul Institutului: mun. Chișinău, str. Academiei nr. 3/3.

Actualmente direcția de cercetare a Institutului este ***„Fizica și electronica solidului, inclusiv a structurilor nanometrice, tehnologia și ingineria materialelor și dispozitivelor electronice”***.

La momentul actual Proiectele în cadrul cărora se desfășoară lucrările de cercetare științifică și inovare ale Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” se atribuie direcției strategice ***„Materiale, tehnologii și produse inovative”***.

Fondatorul și primul director al Institutului de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale a fost Dumitru Ghițu – academician, doctor habilitat în științe fizico – matematice, profesor universitar, laureat al Premiului

de Stat în domeniul științei și tehnicii, om emerit în știință a R. Moldova, decorat cu „Ordinul Republicii”. Dumnealui a publicat peste 500 de lucrări științifice, majoritatea în reviste științifice de prestigiu internațional, două monografii (în colaborare), a obținut circa 25 de brevete și a pregătit peste 35 de doctori în științe, dintre care 4 au devenit doctori habilitați.

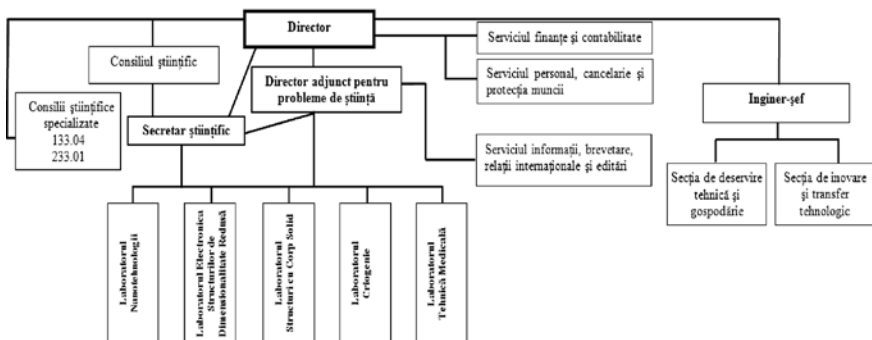


Dumitru Ghițu (1931-2008) – academician, doctor habilitat în științe fizico – matematice, profesor universitar.

Structura internă conform organigramei

Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al AȘM are în componența sa următoarele laboratoare:

- Laboratorul „Criogenie” este condus de către Condrea Elena dr. șt. f.-m., conf. cercet.
- Laboratorul „Electronica Structurilor de Dimensionalitate Redusă” este condus de către Nikolaeva Albina dr. hab. șt. f.-m., prof. cercet.
- Laboratorul „Nanotehnologii” este condus de către Rusu Emil, dr. hab. șt. tehn., conf. cercet.
- Laboratorul „Structuri cu Corp Solid” este condus de către Zasavițchi Efim dr. șt. f.-m., conf. cercet.
- Laboratorul „Tehnică Medicală” este condus de către Nica Iurie dr. șt. f.-m., conf. univ.



Directorul (numele, prenumele, gradul științific)

Din 15 octombrie 2008 prin Dispoziția nr. 03-220 din 01.10.2008 director-interimar al Institutului este numit dr. hab., prof.univ. acad. Anatolie Sidorenko.

Conform Hotărârii Nr. 32 din 26 martie 2010 ***Cu privire la demararea concursului pentru suplinirea posturilor de conducere vacante din cadrul unor institute ale AȘM*** la funcția de director al Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” a fost înaintată cererea din partea dlui dr. hab., prof. univ. Anatolie SIDORENKO, care a fost ales în această funcție de director al Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnolo-

gii „D. Ghițu” de către Adunarea Secției de Științe Exacte și Economice, proces-verbal din 24 mai 2010. Prin Hotărârea nr. 85 din 27 mai 2010 Consiliul Suprem Pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică dr. hab., prof. univ. Anatolie SIDORENKO se confirmă în funcție de director al Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” pentru perioada 01 iunie 2010 – 31 mai 2014.

În anul 2015 dr. hab., prof. univ. Anatolie SIDORENKO a fost reales în funcția de director al Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” pentru perioada de activitate 2015-2018.

Director al Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” membru titular al AȘM, dr. hab., prof. univ. Anatolie Sidorenko.

Sub conducerea acad. A. Sidorenko, Institutul a fost acreditat în anul 2011 la categoria „A” cu aprecierea performanței „foarte bine” și reacreditat cu aceeași notă în anul 2016.



Certificat de acreditare a Institutului din anul 2011 cu aprecierea performanței „foarte bine”, Categoria „A”.



Certificat de re-acreditare a Institutului din anul 2016 („foarte bine”, categoria „A”).

Relații externe (acorduri de colaborare, stagii, deplasări etc.)

Pe parcursul activității sale, Institutul a încheiat acorduri de colaborare cu:

1. Università degli Studi di Salerno Dipartimento di Fisica “E.R. Caianiello”, Salerno, Italy (8.11.2008).
2. International Laboratory of High Magnetic Fields and Low Temperatures, Wroclaw, Poland (05.05.2009).
3. Instituția medico-sanitară publică *Institutul de Cercetări Științifice în domeniul Ocrotirii Sănătății Mamei și Copilului, Chișinău, Moldova* (2009).
4. University of Southampton, Physics and Astronomy School, Southampton, UK (01.03.2010).
5. Cadi Ayyad University, Faculty of Science and Techniques, Morocco (10.03.2010).
6. Institute for Theoretical Computer Science of the Romanian Academy, Iasi, Romania (21.05.2010).
7. “Gheorghe Asachi” Technical University, Iasi, Romania (25.05.2010).

8. M.V. Lomonosov Moscow State University, Department of Chemistry, Moscow, Russia (26.05.2010).
9. Karadeniz Technical University, Department of Physics, Trabzon, Turkey (01.07.2010)
10. Institute of Thin Films and Interfaces of Research Center Jülich GmbH, Germany (30.07.2010).
11. Institutul Național de Standardizare și Metrologie, Chișinău, Moldova (2010).
12. Universitatea POLITEHNICA Timisoara, Centru Național de Cercetare pentru Mașini și Echipamente Termice, Transporturi și Combaterrea Poluării, Timisoara, Romania (25.11.2010).
13. Balkan Environmental Association (B.EN.A.), Tessaaloniki, Greece (29.11.2010).
14. Argone National Laboratory, Illinois, USA (18.08.2011).
15. Институт Радиотехники и Электроники РАН, Москва, Россия (25.08.2011).
16. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie-IMT București, România (20.10.2011).
17. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor, Măgurele, Ilfov, România (11.11.2011).
18. Institutul de Chimie Macromoleculară “Petru Poni”, Iași, România (20.01.2012).
19. Loughborough University, United Kingdom (14.08.2012).
20. Max-Planck-Institute für Festkörperforschung, Stuttgart, Germany (7.02.2013).
21. University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department of General AgronomyCroatia (19.02.2015).
22. Stockholm University, Department of Physics, Sweden (16.04.2015).

La comanda beneficiarilor străini sunt efectuate

- testările componentelor pirotehnice în cadrul Contractelor economice cu ЕООД «Стройпроект», Bulgaria (Laboratorului mediului ambiant, ILEN „D. Ghițu”);

Centrele universitare și științifice, unde sunt invitați reprezentanții Institutului pentru activitate științifică

1. Dr. hab. Nikolaeva A., dr. Konopko L., dr. Condrea E. anual de două ori pe an (câte o lună) au vizite de cercetare în Laboratorul Internațional al Câmpurilor Magnetice Înalte și Temperaturilor Joase, Wrocław, Polonia.
2. Dr. Dvornikov Dmitria avut vizite de cercetare la S.C. „Optoelectronica 2001” S.A., jud. Ilfov, România. Tematica cercetărilor: aprobarea și testarea echipamentelor pentru proiectul „Rețea de cercetare pentru monitorizarea mediului înconjurător și atenuarea efectelor ecologice adverse în bazinul Mării Negre” MIS ETC 1443.
3. Dr. Șapoval Oleg a avut vizite de cercetare la Universitatea din Göttingen, Germania. Tematica cercetărilor: obținerea unui set de pelicule ale oxizilor din clasa manganitelor ($\text{La}_{1-x}(\text{Ca}, \text{SrBa})_x\text{MnO}_3$).
4. Dr. Belenciuc Alexandru a avut vizite de cercetare la Universitatea din Göttingen, Germania în perioadele. Tematica cercetărilor: obținerea eșantioanelor VO_2 pe substraturile de Al_2O_3 și caracterizarea proprietăților lor structurale, electronice, magnetice și de transport.
5. M. cor. Sidorenko Anatolie a efectuat vizite de cercetare la universitatea Augsburg, Germania, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germania.
6. Cojocaru Victor, dr., a efectuat vizite de cercetare la Institutul de Informatică Teoretică, Iași, România. Tematica: Propagarea și prelucrarea semnalelor ultrasonore în condiții de incendiu. Continuarea măsurătorilor și testarea unui nou tip de senzor haotic pentru măsurare în diferite condiții.
7. Ghimpu Lidia, dr., a efectuat vizite de cercetare la IPBC - Institutul de Polimeri, Compozite și Biomateriale, Napoli, Italia. Tematica: îndeplinirea programului stabilit în cadrul Programului Bilateral „Elaborarea și caracterizarea straturilor subțiri nanocristaline pentru acoperirea fibrei optice obținute prin depunerea magnetron”.
8. Panaitov Grigorii, dr., activează în Centrul de Cercetare Juelich, Germania. Tematica cercetărilor – senzori și actuatori, MEMS.

Unele programe de stat și proiecte științifice naționale și internaționale

- Proiecte de cercetări științifice fundamentale / aplicative – 3 / 6 proiecte;
- Programul de stat: Nanotehnologii și nanomateriale – 3 proiecte;
- Programul de stat: Valorificarea resurselor regenerabile de energie în condițiile Republicii Moldova și elaborarea satelitului moldovenesc – 1 proiect;
- Programul FP7 – 1 proiect;
- Programul de Cooperare Științifică între Europa de Est și Elveția (SCOPES) – 1 proiect;
- Programul STCU – AȘM „Inițiative comune de cercetare – dezvoltare” – 6 proiecte;
- AvH Foundation – 1 proiect;
- Proiecte comune de cercetare între Academia de Științe a Moldovei și Ministerul Educației și Științei din Ucraina – 2 proiecte;
- Programul de colaborare bilaterală între Academia de Științe a Moldovei și Fondul Republican de Cercetări Fundamentale din Belarus – 3 proiecte;
- Programul de colaborare în domeniul cercetării științifice, dezvoltării tehnologice și inovării între Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică din România (ANCS) și AȘM – 4 proiecte;
- Programul de cooperare a Acordului de cooperare științifică dintre Consiliul Național de Cercetare din Italia și Academia de Științe a Moldovei – 1 proiect;
- Proiecte pentru tineri cercetători – 1 proiect;
- Joint Operational Programme “BLACK SEA BASIN 2007-2013” – 2 proiecte;
- NATO: Science for Peace and Security Programme – 1 proiect.



Expoziția permanentă a Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”



Colectivul Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al AȘM, 2013

O MONOGRAFIE DESPRE NANOELECTRONICĂ LA EDITURA „SPRINGER”

Academician **Valeriu CANȚER**

La prestigioasa Editură „Springer” din Germania în luna august 2011 a apărut cartea „Bazele nanoelectronicii supraconductoare”, coordonatorul și redactorul ei fiind profesorul universitar Anatolie Sidorenko, care are o experiență de 35 ani de activitate științifică în domeniul supraconductivității.

În ultimul deceniu, electronica supraconductibilă se dezvoltă vertiginos, doar în ultimul deceniu înregistrând o creștere globală a investițiilor în ramură de trei ori. Numărul publicațiilor științifice în aria dată crește și el exponențial. Ca urmare, este tot mai complicat pentru studenți, masteranzi, doctoranzi și ingineri să se orienteze în fluxul enorm de informație din acest domeniu.

În prezent, literatura de specialitate dispune de mai multe manuale bune în materie de supraconductibilitate. Însă în ele nu sunt reflectate unele fenomene noi, identificate în ultimii ani. Spre exemplu:

- stările neomogene supraconductoare de tipul Larkin-Ovcinnikov-Fulde-Ferrell, supraconductibilitatea tripletă, fluctuațiile cuantice supraconductoare, electronica de spin (spintronica). Aceste fenomene stau la baza unor dispozitive supraconductoare noi
- bolomere supraconductoare de sensibilitate înaltă, valve de spin, detectori cuantici în diapazonul radiațiilor terahertz, π -logica cuantică. Înțelegerea și interpretarea corectă a fenomenelor respective utilizând ca sursă primară publicațiile originale este destul de dificilă pentru un student sau doctorand cu studii generale în fizică. Astfel, pentru a acoperi această deficiență de informație, a fost concepută și editată cartea vizată care poate fi considerată ca o îmbinare sinergetică dintre o monografie și un manual de studii avansate.

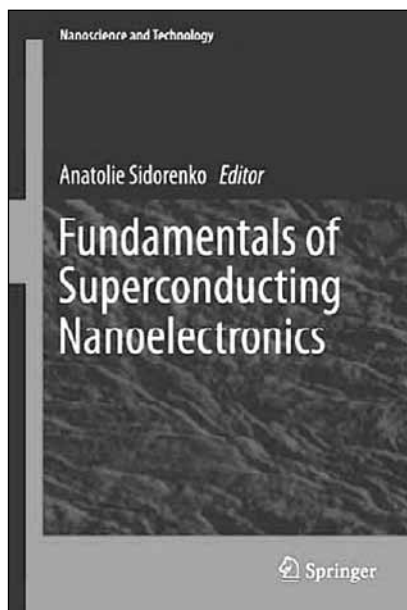
În prefața, semnată de cunoscutul fizician din Germania profesorul Rudolf Gross (directorul Institutului Walter Meissner din Munchen), este remarcată valoarea deosebită a lucrării, aceasta completând decalajul între cursul universitar de supraconductivitate și masivul enorm de informație dispersat în mulțimea de publicații științifice din diferite re-viste de profil. Lucrarea este riguros structurată, fapt ce-i conferă, prin excelență, un caracter inteligibil. Cartea cuprinde 11 capitole, fiecare dintre acestea fiind centrat pe

un anumit aspect. Capitolul 1 este consacrat unei probleme fundamentale în supraconductibilitate – fluctuații, care este importantă și în aplicările tehnice ale supraconductibilității, cum ar fi detectorii ultra-senzitivi. În capitolul 2 sunt descrise cercetările experimentale ale fluctuațiilor supraconductibile în sistemele cu dimensionalitatea redusă – nanofire. În capitolele 3 și 4 sunt prezentate rezultatele cercetărilor teoretice și experimentale ale efectului „reflecția Andreev” și ale fenomenului de transport non-local în structuri supraconductor-feromagnet. Deoarece spintronica supraconductibilă este un domeniu nou de cercetare, care progresează rapid, în carte sunt reliefate în special descrierile teoretice avansate (capitolele 5-7), la fel și cercetările experimentale ale structurilor supraconductor-feromagnet (capitolul 8). Capitolul 9 oglindește modalitatea utilizării spectroscopiei „point-contact” a materialelor supraconductoare la investigarea spectrului energetic și a interacțiunii electron-fonon în supraconductori. În capitolele 10 și 11 sunt evidențiate cele mai valoroase rezultate obținute prin combinarea concepțiilor

teoretice cu tehnologiile de fabricare avansate în scopul realizării unor dispozitive supraconductoare inteligente.

Atât autorii capitolelor, cât și redactorul cărții, profesorul Anatolie Sidorenko, sunt savanți recunoscuți, care au fost implicați nemijlocit în diferite programe de cercetări în domeniul dispozitivelor supraconductibile și aplicării lor. Fiecare dintre autori a prezentat prelegeri la prestigioasele Simpozioane internaționale NATO-ARW și NATO-ASI.

Sursă: Akademos. Revistă de știință, inovare, cultură și artă, nr. 3 (22), septembrie, 2011, p. 136-137



Anatolie SIDORENKO.
*Fundamentals of
 Superconducting
 Nanoelectronics,*
 Editura Springer, 2011

Partea II

POPAS ÎN TIMP. APRECIERI, EVOCĂRI

ACADEMICIANUL ANATOLIE SIDORENKO LA 65 DE ANI DE LA NAȘTERE ȘI 40 DE ANI DE ACTIVITATE

Colectivul Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”

Anatolie Sidorenko, membru titular al AȘM, profesor universitar, directorul Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”, specialist de talie mondială în domeniul fizicii la temperaturi joase și supraconductibilității s-a născut la 15 septembrie 1953 în orașul Bălți, Moldova într-o familie de învățători. După absolvirea Universității Tehnice din Moldova, Facultatea de Electrofizică cu diplomă de mențiune, în 1975, și-a început activitatea de muncă în calitate de inginer la Institutul de Fizică Aplicată al Academiei de Științe RSSM. În perioada 1975-1979 face studiile de doctorat la Institutul Fizico-Tehnic de Temperaturi Joase, Harkov, Ucraina și în 1979 susține cu brio teza de doctor în științe fizico-matematice, iar în 1991 pe cea de doctor habilitat.

Pe parcursul întregii activități științifice a exercitat funcțiile de cercetător științific inferior, superior, coordonator, principal, șef de laborator în cadrul Institutului de Fizică Aplicată al AȘM, după care, din 2006, în cadrul Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al AȘM. Începând cu anul 2008 până în prezent, prof. Anatolie Sidorenko deține funcția de director al IIEN „D. Ghițu”.

Inițiatorul și conducătorul cercetărilor în domeniul Supraconductibilității în Sisteme de Dimensionalitate Redusă și Fractale – a unei direcții noi în fizica supraconductibilității. În laboratorul organizat și condus de profesorul Anatolie Sidorenko au fost inițiate și se desfășoară cu succes cercetări profunde ale supraconductibilității sistemelor stratificate și nanostructurilor. Profesorul A. Sidorenko printre primii a cercetat multilateral fluctuațiile critice în supraconductori cu dimensiuni limitate și a observat variația reversibilă a dimensiunilor supraconductorului sub acțiunea câmpului magnetic. Pentru acest ciclu de lucrări în anul 1982 i s-a decernat Premiul de Stat pentru Tineret „Boris Glavan” în domeniul științei și tehnicii. În anul 1986 prof. A. Sidorenko începe un ciclu nou de cercetări în domeniul supraconductorilor stratificați, iar din 1987 – a supraconductorilor metalooxizi la temperaturi înalte. În urma cercetărilor efectuate a fost descoperit un efect nou – crossoverul dimensional dublu 3D – 2D – 3D în sisteme stratificate. În baza rezultatelor cercetărilor au fost elaborate o serie de metode, dispozitive și tehnologii noi. A fost brevetat și implementat detectorul de infraroșu

principal nou, utilizat în stația spațială „Mir”. În anul 2004 i-a fost decernat Premiul de Stat al Republicii Moldova în domeniul științei și tehnicii.

În ultimele decenii, profesorul Anatolie Sidorenko activează intensiv în colaborare cu multe instituții din străinătate. În anul 1981 a efectuat cercetări științifice în Laboratorul Internațional de Temperaturi Joase și Câmpuri Magnetice Puternice din or. Wrocław, Polonia. În anul 1983 a continuat investigațiile în Laboratorul de temperaturi joase a Universității din Helsinki, Finlanda.

În anul 1992 profesorul Anatolie Sidorenko a câștigat concursul internațional al Fundației Humboldt și în perioada 1993-1996 a activat în cadrul Institutului de Fizică al Universității din Karlsruhe, Germania, efectuând cercetări ale unor nanostructuri noi și fractale. În anul 1997 a fost câștigătorul unui proiect științific pe un termen de trei ani, susținut financiar de Fundația Volkswagen. În cadrul acestui proiect partenerii germani au donat și instalat la AȘM utilaj științific în sumă de peste 100 mii de mărci germane. Acest utilaj asigură efectuarea la un nivel înalt a cercetărilor științifice la temperaturi joase în Moldova și a contribuit substanțial la dezvoltarea bazei experimentale a AȘM. Rezultatele obținute cu ajutorul acestui utilaj au contribuit la stabilirea relațiilor de colaborare cu instituții de învățământ superior și numeroase instituții științifice din Germania, Franța, Marea Britanie, Italia, Finlanda, Suedia, Olanda, Polonia, Israel, SUA, Ucraina, Rusia și Belarus.

Sub conducerea academicianului Anatolie Sidorenko au fost organizate un șir de foruri științifice internaționale: NATO ARW „Nanoscale Devices, Fundamentals and Applications” (2004), A. v. Humboldt Kolleg „TTC-2006” (2006), „NANO-2007”, „NANO-2009”, „NANO-2011”, „NANO-2013”, „NANO-2016”, el a fost membru al Comitetelor de organizare a 11 conferințe: MSCMP – 2004, 2006, 2008, 2010, ICMCS – 2003, 2005, 2007, 2009, CFM – 2004, 2006, 2009, 2012.

Rezultatele științifice performante obținute pe parcursul activității științifice au fost expuse în circa 430 lucrări științifice, 7 monografii (4 din ele la editura „Springer”), 42 brevete de invenție. Academicianul A. Sidorenko a fost conducătorul: unui Program de Stat, a 4 proiecte bilaterale și 9 proiecte internaționale, actualmente este conducătorul unui proiect instituțional, unui proiect de transfer tehnologic și a două proiecte internaționale. Sub conducerea dlui A. Sidorenko au susținut teza 12 doctori în științe.

Este membru al colegiului de redacție al revistei „Moldavian Journal of the Physical Sciences” din 2001; al revistei „Beilstein Journal of Nanotechno-



Senzorul de radiație infraroșu „Bolometru supraconductiv neizotermic”, elaborarea savantului A. Sidorenko (Patent A. Sidorenko № 224928, 02.09.1985, Sistem de monitorizare globală). A fost utilizat în stația spațială „MIR” în scopul cartografiei suprafeței pământului și explorării zăcămintelor subterane pe parcursul a 5 ani (1987– 1991), fără întrerupere.

logy” (Germania) din 2011; al revistei “Fizika Nizkih Temperatur” (Harkov, Ucraina) din 2007; precum și membru al „Mediterranean Institute of Fundamental Physics” din 2011; membru al Asociației „Societas Humboldtiana Polonorum” (Polonia) din 2011; membru al Asambleei AȘM din 2004; membru al Societății Fizicienilor din Moldova; membru al Asociației Americane pentru Promovarea Științei din 2003; membru al Societății Fizicienilor din Germania (Deutsche Physikalische Gesellschaft) din 2001; Președinte al Societății Humboldt-Moldova din 1997.

Academicianul Anatolie Sidorenko este un savant notoriu, autor al unei serii de efecte fizice principal noi. În cadrul Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”, unde activează în calitate de director, manifestă calități manageriale excelente, este apreciat de colaboratori și se bucură de respectul colectivului.

Cu ocazia acestei frumoase aniversări, colectivul ILEN „D. Ghițu” îi aduce cele mai sincere felicitări și urări de bine, precum și multe realizări remarcabile pe tărâmul profesional.

***LA MULȚI ANI STIMATE DOMNULE DIRECTOR
ANATOLIE SIDORENKO!***

Partea III

DIN REALIZĂRILE ȘTIINȚIFICE
ALE ACADEMICIANULUI
ANATOLIE SIDORENKO

Oscillations of the critical temperature in superconducting Nb/Ni bilayers

A. S. Sidorenko^{*1,2}, V. I. Zdravkov², A. A. Prepelitsa², C. Helbig¹, Y. Luo³, S. Gsell¹, M. Schreck¹, S. Klimm¹, S. Horn¹, L. R. Tagirov^{1,4}, and R. Tidecks¹

¹ Institut für Physik, Universität Augsburg, 86135 Augsburg, Germany

² Institute of Applied Physics, LISES, 2028 Kishinev, Moldova

³ I. Physikalisches Institut, Universität Göttingen, 37073 Göttingen, Germany

⁴ Kazan State University, 420008 Kazan, Russia

Received 20 November 2002, accepted 5 December 2002 by U. Eckern

Published online 21 March 2003

Key words Superconductor/ferromagnet proximity effect, FFLO pairing.

PACS 74.80.Dm, 74.50.+r, 74.62.-c

We investigated Nb/Ni bilayers prepared by magnetron sputtering on glass substrates. The quality of the films was characterized by small-angle X-ray diffraction analysis. The thickness of the layers was determined by the Rutherford backscattering spectrometry (RBS). For specimens with constant Nb layer thickness we observed distinct oscillations of the superconducting critical temperature upon increasing the thickness of the Ni layer. The results are interpreted in terms of Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov (FFLO) like inhomogeneous superconducting pairing in the ferromagnetic Ni Layer.

1 Introduction

Since the work of Ginzburg [1] the problem of coexistence of two long-range orders, superconductivity (S) and ferromagnetism (F), has been intensively discussed. Ginzburg concluded that the two antagonistic orders cannot coexist in a homogeneous material, because superconductivity requires conduction electrons to form Cooper pairs, i.e. pairs of electrons with antiparallel spins, whereas ferromagnetism forces the electron spins to align parallel. If superconductivity and ferromagnetism cannot be reconciled, they may appear spatially separated in the nanoscale range to form a natural or artificially layered material. This scenario has been realized in the multicomponent magnetic superconductors [2] and in artificially produced S/F bilayers and multilayers [3]. The latter system has the advantage that the thickness and/or sequence of the S and F layers can be varied during fabrication.

Wong et al. [4] observed a non-monotonic dependence of the superconducting transition temperature, T_c , on the thickness of the iron layer in V/Fe multilayers. Based on this observation, Buzdin et al. [5, 6] predicted a realization of a Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov (FFLO) [7, 8] like inhomogeneous pairing in the ferromagnetic layers of S/F structures leading to oscillating behavior of T_c . This prediction stimulated intense studies of artificially layered S/F systems (Refs. [9]–[25]), to observe oscillations of T_c . The results appeared to be controversial: in some investigations T_c oscillations were observed [10, 12–15, 19–21, 23, 24], but in others not [9, 11, 16–18, 22, 25], even when using the same S/F couples. Careful analysis shows that molecular beam epitaxy (MBE) grown samples [9, 11, 16–18, 21, 25] do not reveal T_c oscillations, whereas magnetron sputtered samples demonstrate this behavior [10, 12–15, 19, 20, 23, 24].

* Corresponding author E-mail: anatoli.sidorenko@physik.uni-augsburg.de, Phone: +49 821 598 3308, Fax: +49 821 598 3225

For the Nb/Fe system this important difference in the $T_c(d_{\text{Fe}})$ behavior for MBE and sputtered samples was noted in Refs. [15, 17] and attributed to a subtle change in the interaction of Cooper pairs with a magnetically “dead” interdiffused layer at the S/F interface. In fact, being dissolved in the host superconducting metal 3d-ions very often lose their magnetic moment, because d-electrons strongly intermix by hybridization with the conduction electron states of the host [26]. As a consequence, superconductivity is suppressed by a transfer of intra-atomic Coulomb repulsion of d-electrons to the conduction electrons. This mechanism of weakening of the pairing interaction (see, for example, the reviews [27, 28] and references therein) differs from the conventional pair-breaking by spin-flip scattering on magnetic impurities [29]. The pair-weakening mechanism is responsible for the initial suppression of $T_c(d_{\text{Fe}})$ when the nominal thickness of the deposited magnetic material is very small.

When true ferromagnetism nucleates in the Fe layer at a certain nominal thickness, either a steep decrease or an oscillating $T_c(d_{\text{Fe}})$ behavior is expected, because two T_c -suppression mechanisms compete: (1) Due to the appearance of ferromagnetism, the “dead” layer becomes magnetized by the ferromagnetic material at its top. This results in a reduction of the hybridization of the conduction electrons and the d -electron states of dissolved magnetic ions, yielding a reduction of the T_c suppression (*i.e.* an increase of T_c) by weakening the repulsive electron-electron interaction. (2) With further increase of the ferromagnetic layer thickness, the strong exchange field from the ferromagnetic layer yields further suppression of T_c through the polarized dead layer. Mühge et al. argued that very thin (5 Å-thick) dead interlayer in their MBE grown Nb/Fe samples can not screen effectively the pair-breaking exchange field of the ferromagnet. Then, the second mechanism dominates, and the $T_c(d_{\text{Fe}})$ dependence does not show an increase of the transition temperature. For their sputtered samples with a thicker dead layer, the first mechanism wins, and specimens show non-monotonic behavior of $T_c(d_{\text{Fe}})$.

This explanation is consistent with the experimental results by Mühge *et al* [14–17]. On the other hand, Verbanck et al. [18] observed a step-like decrease of $T_c(d_{\text{Fe}})$ in their MBE grown samples at the same nominal thickness of Fe layer $\sim 14\text{Å}$, for which an oscillation of the critical temperature was detected by Mühge et al. [14, 15]. We may conclude that the observation of Verbanck et al. [18] does not correlate with the explanation proposed by Mühge et al. [14, 15]. In addition, it was shown recently by model calculations [30] that the suppression of oscillations by the interdiffused layer is not so strong, as it was expected before [15], provided that the thickness of the dead layer is much smaller than the superconducting coherence length.

Very similar discrepancies were also observed for the Nb/Co couple. Sputtered Nb/Co multilayers [20] show well resolved oscillations of $T_c(d_{\text{Co}})$, while the MBE grown samples [21] demonstrate an almost monotonic decrease of T_c on the cobalt layer thickness, d_{Co} .

Another controversial example is a Nb/Gd couple. Early work by Strunk et al. [11] revealed that a step-like decrease of T_c occurs with increasing the Gd layer thickness, d_{Gd} , on MBE grown samples. Contrary, Jiang et al. [12, 13] observed a non-monotonic behavior of $T_c(d_{\text{Gd}})$ for their sputtered multilayers and trilayers. The latter authors attributed the oscillations of T_c to the realization of a π -phase superconducting state in Nb/Gd multilayers. For the Nb/Gd couple the Curie temperature of the Gd layer decreases, and ferromagnetism disappears at a thickness d_{Gd} below 12–20 Å (1.2–2.0 nm) [11, 12], similar to the case of 3d-ions discussed above [14, 15, 18]. However, in the case of the Nb/Gd system there are no doubts that Gd ions keep their magnetic moment being dissolved in Nb [31]. We believe that the reason for the disappearance of ferromagnetism at small Gd layer thickness is the island growth of Gd on Nb at MBE deposition [32]. Therefore, super-paramagnetic islands appear, which suppress superconductivity due to the spin-flip pair-breaking mechanism. With a further increase of the Gd layer thickness these islands coalesce to form a continuous ferromagnetic, but very rough film. Thus, the underlying mechanism of the superconductivity suppression changes from the spin-flip scattering to the FFLO-like scenario mentioned above. Nevertheless, no oscillations of $T_c(d_{\text{Gd}})$ have been observed, because the roughness of the surface and the S/F interface destroys the required pairing function interference in the F layer, as will be discussed in detail in paragraph 3.3 of this work.

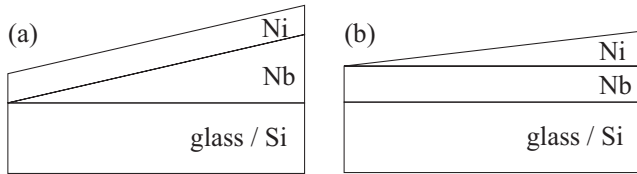


Fig. 1 Sketch of Nb/Ni samples: a) Nb wedge covered by a Ni layer of constant thickness (Ni/Nb-wedge); b) Nb layer with constant thickness, covered by a Ni wedge (Nb/Ni-wedge). All samples for $R(T)$ measurements were deposited onto a flame-polished glass substrate in the same deposition run with a reference sample onto a Si substrate for RBS measurements.

Garifyanov et al. [22] proposed to use couples of immiscible metals, like Pb and Fe, to avoid the problem of interdiffusion. However, a detailed analysis showed [23] that in this case the transparency of the S/F interface is intrinsically reduced by the electrostatic potential barrier (band offset) generated by the adjustment of the electrochemical potential of contacting metals. This property, as well as a relatively large interface roughness, essentially reduce the $T_c(d_{Fe})$ oscillations amplitude.

From the above analysis of recent experimental results we may draw the following conclusions:

(1) The sputtering technique has an advantage in comparison with MBE to fabricate S/F samples showing oscillating behavior of superconducting $T_c(d_F)$.

(2) The S/F couples should not consist of immiscible metals to avoid island growth due to non-wetting at their interface. Rather, metals with restricted solubility and narrow composition ranges of intermetallic compound formation should be used.

(3) The substrate type, the quality of the surface, and the film growth regimes should provide an interface roughness of F-layers as small as possible compared to the F-layer thickness, at which a non-monotonic $T_c(d_F)$ dependence is expected.

(4) The thickness and roughness measurement of the F-layers should give correct and reliable data in the range of thickness around $10 \text{ \AA}$ (1 nm).

In this investigation we tried to fulfil the above requirements. We chose the Nb/Ni couple to observe and characterize oscillating behavior of the superconducting critical temperature. This couple has about 1.5 at.% solubility of Ni in Nb and 3.5 at.% Nb in Ni at ambient conditions, and narrow composition ranges, at which the formation of intermetallic compounds is possible [33]. The samples have been prepared by magnetron sputtering. We used flame polished glass substrates, and adjusted the deposition regimes to obtain minimum roughness of the interfaces. The θ - 2θ X-ray small angle reflection analysis was used to characterize the interface roughness. Rutherford backscattering (RBS) was used to determine the thickness of the layers. We observed pronounced superconducting $T_c(d_F)$ oscillations as a function of the ferromagnetic layer thickness.

2 Sample preparation and characterization

2.1 Sample deposition

The samples were prepared by DC magnetron sputtering on a glass substrate kept at room temperature in Ar (99,999% purity, "Messer Griesheim") atmosphere, at $p_{Ar} = 8 \times 10^{-3}$ mbar. The base pressure in the "Leybold Z400" vacuum system was 8×10^{-6} mbar. Pure Nb (99,99%, "Redmet") and Ni (99,99%, "Johnson Matthey") materials were used as sputtering targets (target diameter 75 mm, thickness 3 mm). The flame polished glass substrate of $10 \times 75 \text{ mm}^2$ was put into the chamber symmetrically with respect to the Nb target. An oscillation motion of the substrate was applied during the Nb layer deposition to obtain thickness homogeneity. Then, without breaking the vacuum, a wedge-shaped Ni layer was deposited by shifting the

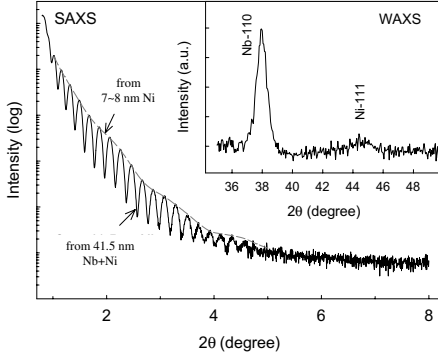


Fig. 2 Small-angle X-ray spectra (SAXS) for a Nb/Ni bilayer on a glass substrate ($d_{\text{Nb+Ni}} = 41.5$ nm, $d_{\text{Ni}} = 7 - 8$ nm) demonstrating well defined oscillations of two periods: the short one arising from the total sample thickness (Nb+Ni) and the long one (dashed line) corresponding to the thin Ni layer. The solid line represents the fit according to the Parratt formalism (see the text for details). The inset shows the wide-angle X-ray scattering (WAXS) pattern of the sample, indicating the (110)-textured structure of the Nb film.

substrate 5 cm away from the symmetry axis of the Ni target. The resulting wedge sample was cut across the wedge to 1.5 mm wide strips using a diamond cutter, similar to a procedure used in [12]. Following this routine we obtained a set of Nb/Ni samples with variable Ni layer thickness at constant Nb layer thickness. Platinum 50 μm wires were attached by silver paste for four-contact resistance measurements. We used a similar procedure for the preparation of Nb/Ni samples with variable Nb layer thickness at constant Ni layer thickness for a special investigation of the superconducting T_c dependence on the thickness of a niobium layer covered by a thick Ni layer. Sketches of both types of wedge samples are shown in Fig. 1. The optimal deposition rate was 0.4 nm/s for Nb and 0.6 nm/s for the Ni layers.

2.2 X-ray diffraction analysis

The θ - 2θ X-ray small angle reflectivity scans ($2\theta < 10^\circ$, CuK_α radiation) were used to determine the layers thickness and their roughness. Fig. 2 shows a typical reflectivity pattern measured for a Nb/Ni sample, demonstrating well resolved oscillations of the reflectivity as a function of the angle. The oscillations contain two periods: the short one corresponds to the total thickness (Nb+Ni), while the longer one arises from the thin Ni layer. The position, form and intensity of interference maxima are strongly influenced by the film thickness and by the roughness of the surfaces and interfaces. The intensity of oscillations, weakly damped in the range of 5 orders of their magnitude and persisting to a relatively large angle of about 5° , give evidence for the high quality of the layers with smooth surfaces and interfaces. For a quantitative analysis of the X-ray data we used a simulation program [34], based on the Parratt formalism [35]. Fitting of the X-ray data gives the value of the layer thickness and the roughness σ_{rms} as the mean square deviation of the layer thickness from an “ideally” smooth layer. The maximal value of σ_{rms} for the investigated sample is less than 0.3 nm.

The inset in Fig. 2 shows the X-ray diffraction pattern in the wide angle region. It reveals the microstructure of the layered samples demonstrating a polycrystalline bcc (110)-textured Nb and fcc (111)-textured Ni layers, respectively. The average grain size of about 14 nm for Nb was estimated according to the full width at the half maximum of the Nb peak.

2.3 Rutherford backscattering spectrometry

Rutherford backscattering spectrometry has been used to measure the thickness of Nb and Ni layers. For this purpose additional samples with identical layer thickness profiles were prepared on Si substrate at the same run with the sample on a glass substrate. An advantage of RBS is the possibility to determine the absolute thickness (or areal density) of Ni layers at the level of 1 nm with an accuracy ± 0.03 nm.

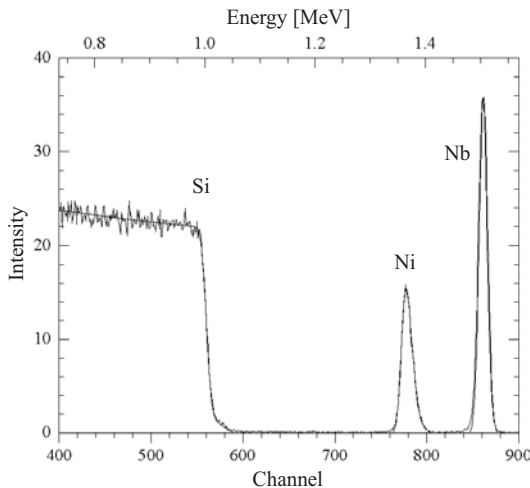


Fig. 3 RBS spectra for a Nb/Ni bilayer (measured data and fit) with $d_{\text{Nb}} = 15$ nm, $d_{\text{Ni}} = 8$ nm on the Si substrate from the sample set #120202 (Ni/Nb-wedge).

Rutherford backscattering spectrometry using ion beams with energies in the MeV range is a common method for accurate determination of stoichiometry, elemental areal densities and impurity distributions in thin films [36, 37]. In contrast to many other techniques it is an absolute method that does not require standards for quantification. This strength is based on the fact that the typically used MeV He^+ ions undergo close-impact scattering collisions which are governed by the well-known Coulomb repulsion between positively charged nuclei of the projectile and target atom. The kinematics of the collision and the scattering cross section are independent of chemical bonding.

In the practical application, sensitivity and accuracy of the method are strongly dependent on the concrete structure of the sample. Two extreme cases can be distinguished: 1) A thin film of one or several elements on a lower-mass substrate represents the ideal case. The backscatter-signals of the different masses are completely separated thus allowing an exact quantification. Under these conditions, typical uncertainties in the results are $\pm 3\%$ for areal densities and a few tenths of 1% for average stoichiometric ratios [36]. 2) In contrast, for a thin film of a light element on a high-mass substrate or for a low concentration of a light element in the bulk of a high-mass element the method is usually inapplicable due to the overlap of the signals.

Since the stoichiometry of the used glass substrates is not exactly known and may vary near the surface due to the flame polishing procedure, the films prepared in the same run on Si(001) substrates were used for the RBS analysis. The sample structure Si/Nb/Ni corresponds in an ideal way to the case 1). The peaks of Ni and Nb are separated and do not overlap with the signal from the Si-substrate, as it can be seen in Fig. 3.

For the measurements 1.7 MeV He^+ ions were delivered by a tandem accelerator. The backscattered ions were detected under an angle of 170° with respect to the incident beam by a semiconductor detector. In order to avoid any channeling effects, the samples were tilted by 7° and azimuthally rotated. The spectra were simulated using the RUMP computer program [38]. From the deduced elemental areal densities of Nb and Ni the thickness of the two layers was calculated using the densities of the metals given in [39].

We prepared and investigated several series of Nb/Ni samples with constant Nb and variable Ni layer thickness, as well as with variable Nb and constant Ni thickness. The results of thickness determination by RBS for the Ni/Nb-wedge samples are presented in Fig. 4a. The similar thickness data for the Nb/Ni-wedge sample are shown in Fig. 4b.

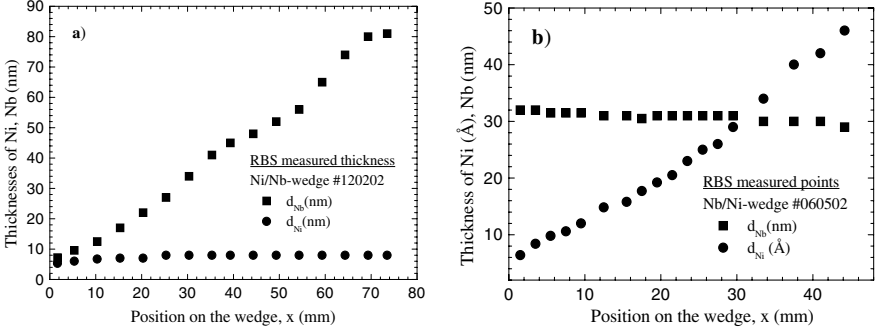


Fig. 4 The results of RBS measurements for the thickness of Nb and Ni layers: a) the samples set #120202 (Ni/Nb-wedge) with $d_{\text{Ni}} = \text{const} = 8 \text{ nm}$, d_{Nb} = variable; b) the samples set #060502 (Nb/Ni-wedge) with $d_{\text{Nb}} = \text{const} = 31 \text{ nm}$, d_{Ni} = variable.

2.4 Resistance measurements

The resistance measurements of the samples were performed by a conventional four-probe method using an AC lock-in technique or a resistance bridge (“Linear Research” LR700) in the temperature range 1.8–300 K in a ^4He cryostat at a “Quantum Design MPMS-7” SQUID magnetometer, and for the range 0.3–4.2 K in an “Oxford Instruments” sorption pumped ^3He cryostat. The accuracy of the resistivity was estimated to about 5% mainly due to the error in the geometry factor of a sample. The critical temperature, T_c , and the upper critical magnetic field, B_{c2} , were determined from the midpoints in $R(T)$ and $R(B)$ curves, respectively.

3 Results and discussion

3.1 Upper critical magnetic field

We determined the superconducting coherence length ξ_S of the Nb layer, which enters the proximity effect theory, from a linear dependence of $B_{c2\perp}(T)$ near the superconducting transition temperature. The representative value of the slope for a sample on the thick side of the Nb wedge ($d_{\text{Nb}} \simeq 51 \text{ nm}$, $T_c = 6.6 \text{ K}$, Fig. 6) is $-(dB_{c2\perp}(T)/dT) = 0.58 \text{ T/K}$. To obtain the coherence length ξ_S from the $B_{c2\perp}(T)$ data we determine first the Ginzburg-Landau coherence length, $\xi_{GL}(0)$, making use of [40]

$$\xi_{GL}(0) = [-(dB_{c2\perp}(T)/dT)(2\pi T_c/\phi_0)]^{-1/2}, \quad (1)$$

where $\phi_0 = 2.07 \times 10^{-15} \text{ T}\cdot\text{m}^2$ is the magnetic flux quantum. The calculation yields $\xi_{GL}(0) \simeq 9.3 \text{ nm}$. For a “dirty” superconductor (short electron mean free path, $l_S \ll \xi_{BCS}$, with the Bardeen-Cooper-Schrieffer coherence length $\xi_{BCS} = \hbar v_S \gamma / (\pi^2 k_B T_{c0})$, where $\gamma \simeq 1.781$ is the Euler constant, and v_S is the Fermi velocity of the superconductor) the coherence length ξ_S is defined as follows [5, 6]: $\xi_S = (\hbar D_S / 2\pi k_B T_{c0})^{1/2} = \sqrt{\pi/6\gamma} \sqrt{l_S \xi_{BCS}}$, where $D_S = l_S v_S / 3$ is the electronic diffusion coefficient in a superconductor. A comparison with the Ginzburg-Landau theory allows to establish the relation [41]: $\xi_S = (2/\pi) \xi_{GL}(0)$, from which one obtains $\xi_S \simeq 5.9 \text{ nm}$. We will use this value of ξ_S as an initial guess when fitting the proximity theory to our experimental data.

3.2 Superconducting transition temperature

Resistive transitions for two sets of Nb/Ni samples are presented in Fig. 5. The width of transition (0.1R_N-0.9R_N criteria) for all investigated samples was not more than 0.1 K. The residual resistivity ratio (RRR =

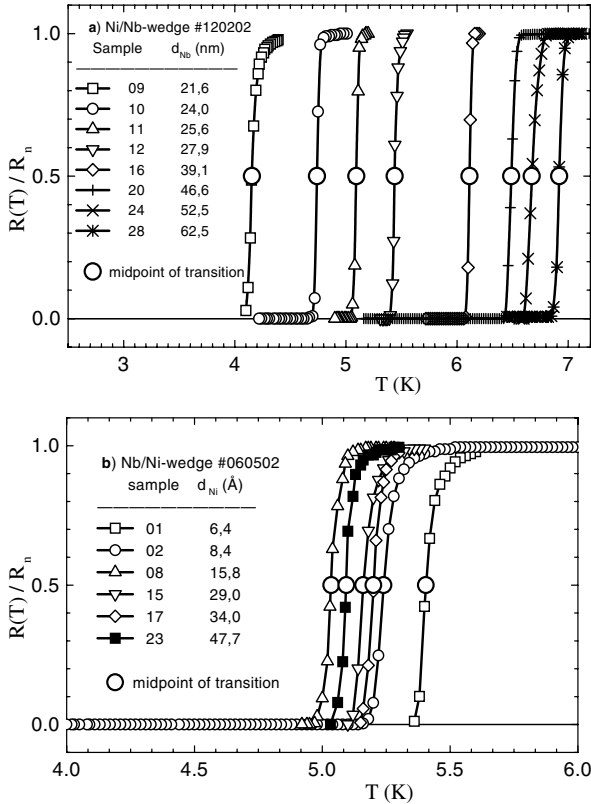


Fig. 5 Resistive transitions $R(T)$ normalized to $R_n = R(T = 10 \text{ K})$ for some of the measured samples from the two different sets: a) Ni/Nb-wedge #120202 with $d_{\text{Ni}} = \text{const} = 8 \text{ nm}$, d_{Nb} = variable; b) Nb/Ni-wedge #060502 with $d_{\text{Nb}} = \text{const} = 31 \text{ nm}$, d_{Ni} = variable. A monotonous $T_c(d_{\text{Nb}})$ dependence for the Ni/Nb-wedge is observed (see the panel (a)), but $T_c(d_{\text{Ni}})$ changes non-monotonously for the Nb/Ni-wedge (see the panel (b)).

$R_{300\text{K}}/R_{10\text{K}}$ was in the range 1.3–1.8, varying within each series not more than $\pm 6\%$. Fig. 6 demonstrates the dependence of the superconducting transition temperature on the thickness of the Nb layer when the thickness of the Ni layer is constant, $d_{\text{Ni}} \simeq 8 \text{ nm}$. The transition temperature T_c decreases monotonically upon decreasing the superconducting Nb layer thickness and drops to zero at a certain thickness $d_{\text{Nb}}^{\text{cr}} \simeq 13.9 \text{ nm}$, which we will call the critical thickness for a Nb layer. Physically, the critical thickness $d_{\text{Nb}}^{\text{cr}}$ is the minimal superconducting layer thickness at which superconductivity can survive against a destructive influence of a very thick (physically infinite) ferromagnetic Ni layer.

The Fig. 7 shows the dependence of the superconducting T_c versus the thickness of the ferromagnetic Ni layer with the thickness of the superconducting Nb layer fixed at 31 nm. The T_c drops sharply when increasing d_{Ni} up to 1.2 nm, then it passes through a minimum and increases till the thickness d_{Ni} approaches

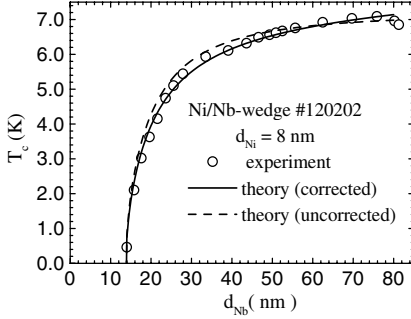


Fig. 6 Dependence of T_c on the Nb layer thickness, d_{Nb} , for the Ni/Nb-wedge #120202 with the thick Ni layer on the top, $d_{\text{Ni}} = 8$ nm. The dashed line shows the best fit by the theory calculated with the parameters: $\xi_{\text{BCS}}(\text{Nb}) = 42$ nm, $\xi_S = 6.0$ nm, $N_F v_F / N_S v_S = 0.51$, $l_F / \xi_F = 2.0$, $T_F = 2.0$, $\xi_F = 0.88$ nm; $T_{c0} = 7.2$ K for the Nb layer, independent of its thickness, d_{Nb} . For the fit represented by the solid line, the $T_{c0}(d_{\text{Nb}})$ dependence of an isolated Nb layer has been taken into account.

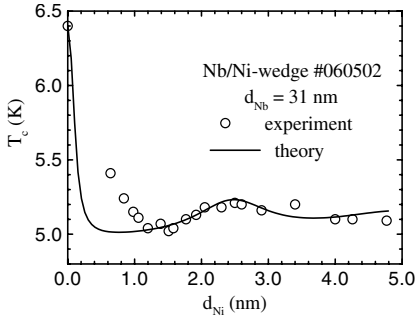


Fig. 7 Dependence of the superconducting transition temperature T_c on the Ni layer thickness d_{Ni} for the sample set from the Nb/Ni-wedge #060502, $d_{\text{Nb}} = 31$ nm. The solid line demonstrates the best fit by the theory, the line is calculated using the parameters: $T_{c0} = 6.4$ K, $\xi_{\text{BCS}}(\text{Nb}) = 42$ nm, $\xi_S = 6.2$ nm, $N_F v_F / N_S v_S = 0.51$, $l_F / \xi_F = 2.0$, $T_F = 2.0$, $\xi_F = 0.88$ nm.

~ 2.5 nm. With a further increase of the Ni layer thickness, $T_c(d_{\text{Ni}})$ passes through maximum and decreases again showing an oscillatory behavior as a function of the Ni layer thickness. This oscillatory behavior is the main finding of the present work.

3.3 Discussion of the proximity effect

As it was mentioned in the Introduction, the proximity effect in S/F system has a crucial difference from that of the superconductor/normal metal (S/N) system. In a usual S/N system the pairing function from the S-layer exponentially relaxes deep into the N-layer showing purely evanescent behavior on the scale of the coherence length [42], $\xi_N = (\hbar D_N / 2\pi k_B T)^{1/2}$, where $D_N = l_N v_N / 3$ is the diffusion coefficient in the normal metal, v_N and l_N are the Fermi velocity and the electron mean free path of the N-metal, respectively. In contrast, because of finite pairing momentum, the pairing function in a ferromagnet oscillates on a distance of the order of the magnetic coherence length, ξ_F , and relaxes on the length l_F . In strong ferromagnets like Ni, Fe and Co the oscillation period can be a few times shorter than the decay length l_F . If the thickness of the F-layer is smaller or comparable with l_F , the weakly damped pairing function wave, incident on the S/F interface, will interfere with the wave reflected from the opposite surface of the F-layer. Using an analogy with light, the F-layer works like a Fabry-Pérot interferometer (at normal incidence), which is highly reflective or almost transparent depending on the relation between the wavelength of the light and the thickness of the interferometer. Thus, due to the interference, the pairing function flux will be modulated as a function of F-layer thickness d_F . As a result, the coupling between S and F layers is modulated, and the superconducting T_c oscillates as a function of d_F . This is the physical mechanism of $T_c(d_F)$ oscillations in S/F bilayers.

For an interpretation of the experimental data we use the theory of the S/F proximity effect, which takes into account explicitly the finite transparency of the S/F interface [43, 44]. Within this theory the superconducting transition temperature of the S/F layered system can be found as a solution of the equation

$$\ln t_c + \operatorname{Re} \Psi \left(\frac{1}{2} + \frac{\rho}{t_c} \right) - \Psi \left(\frac{1}{2} \right) = 0, \quad (2)$$

where $\operatorname{Re} \Psi(x)$ means the real part of the digamma function, $t_c = T_c/T_{c0}$ is the reduced superconducting transition temperature (T_{c0} is the transition temperature for the isolated superconducting layer), and ρ is the complex-valued pair-breaking parameter, which is defined for a bilayer as

$$\rho = \frac{\phi^2}{2(d_S/\xi_S)^2}. \quad (3)$$

In Eq. (3) $\phi = k_S d_S$, where d_S is the thickness of the superconducting Nb layer, and k_S is the wave number of the pairing wave function propagation in the superconducting layer, which has to be found by matching solutions for the pairing function in S and F layers at the S/F interface [44]:

$$\phi \tan \phi = \frac{\pi}{2\gamma} \left(\frac{N_F v_F}{N_S v_S} \right) \left(\frac{d_S \xi_{BCS}}{\xi_S^2} \right) \frac{\tanh(k_F d_F)}{\sqrt{1 - i\xi_F/l_F + (2/T_F) \tanh(k_F d_F)}}, \quad (4)$$

where

$$k_F = \frac{\sqrt{i\xi_F/l_F - 1}}{\xi_F}. \quad (5)$$

In the above equations γ is the Euler constant defined above, N_S and N_F are the density of states of conduction electrons at the Fermi energy in S and F layers, respectively, $v_F(v_S)$ is the Fermi velocity in the F(S)-layer, and k_F is the complex-valued propagation wave-number in the ferromagnetic layer, which has not to be confused with the Fermi wave-number. Via Eq. (4) it makes the pair-breaking parameter ρ , Eq. (3), complex-valued. This is the consequence of a finite (FFLO-like) pairing momentum in a ferromagnet. The parameter T_F is the interface transparency parameter, which equals to infinity for the perfectly transparent S/F interface, and is zero for the completely reflecting interface. It takes into account the reflection of electrons from the interface caused by a mismatch of the Fermi momenta of contacting metals, as well as by the electrostatic potential barrier discussed above or an oxide barrier at the interface [44]. The coherence length in the ferromagnet is $\xi_F = \hbar v_F/E_{ex}$, where E_{ex} is the exchange splitting energy of the conduction band of a ferromagnet. This means that with increasing the exchange splitting the coherence length ξ_F decreases. It is worthy to note here that ξ_F is the magnetic coherence length in a “clean” ferromagnet (analog of the BCS coherence length ξ_{BCS} in a superconductor), which should not be confused with the magnetic coherence length for a “dirty” ferromagnet, introduced by Buzdin, Radović et al. [5, 6]: $\xi_M = (8\hbar D_F/E_{ex})^{1/2} = \sqrt{8/3} \sqrt{l_F \xi_F}$. The latter one plays the role similar to the “dirty” coherence length ξ_S in a superconductor. In a strong ferromagnet (i.e. long mean free path, $l_F > \xi_F$) like Ni, the proximity theory Eqs. (2)–(5) is formulated in terms of the “clean” coherence length ξ_F and the mean free path l_F .

According to the S/F proximity theory [43, 44], three main regimes of $T_c(d_F)$ can be realized in S/F bilayers depending on the thickness of the superconducting layer: a) for a large enough thickness $d_S \gg \xi_S$, so that $T_c(d_S) \sim (0.4 - 0.8)T_{c0}$, the superconducting T_c oscillates as a function of the ferromagnetic layer thickness d_F ; b) for a thinner superconducting layer ($T_c(d_S) \sim (0.2 - 0.3)T_{c0}$) the regime of re-entrant superconductivity can be realized, i.e. the superconducting transition temperature drops to zero when increasing the ferromagnetic layer thickness d_F , but with a further increase of d_F the superconductivity restores again showing damped oscillations around a certain asymptotic value [45]; c) for the thickness

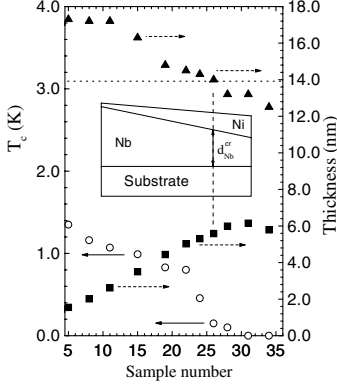


Fig. 8 Dependence of T_c for the “double-wedge” (Ni-wedge on the top of a Nb-wedge, see the inset). Solid triangles (▲) present the RBS data for thickness of the Nb wedge, solid squares (■) display the RBS data for thickness of the Ni wedge. Open circles (○) demonstrate variation of the critical temperature along the double wedge. The dotted line indicates the critical thickness of the Nb layer below which superconductivity vanishes in specimens from a Ni(8 nm)/Nb-wedge (see Fig. 6).

$d_S < d_S^{cr}$, where d_S^{cr} is the critical thickness discussed above, the superconducting T_c quickly falls down to zero upon increasing d_F . Clearly, our experimental data, Figs. 6 and 7, belong to the above regime a): $d_S > d_S^{cr} \gg \xi_S = 5.9$ nm. Because of the large thickness of our Nb films we did not take into account additional mechanisms of T_c depression caused by reduced dimensionality of pairing and enhanced Coulomb repulsion [46, 47], which become important in thin superconducting films with $d_S < \xi_S$.

To support our belief that the observed behaviors of $T_c(d_{Nb})$ and $T_c(d_{Ni})$ originate from the physics described above, we made a double wedge sample, in which the thickness of the Nb and Ni layers change in opposite directions. What we observed in the superconducting T_c measurements, Fig. 8, meets the prediction of the theory and correlates with the behavior of T_c in Figs. 6 and 7. An oscillatory behavior of T_c is not observed, because an increase of T_c is suppressed by the decreasing thickness of the Nb film. As soon as the Nb layer thickness decreases below the critical thickness $d_{Nb}^{cr} = 13.9$ nm (solid triangles below the dashed horizontal line) the superconducting T_c drops steeply to zero (Fig. 8, open circles).

Now we may start fitting of the dependencies in Figs. 6 and 7 to find values of physical parameters. The theory contains five physical parameters: the superconducting coherence length ξ_S , the magnetic coherence length ξ_F , the mean free path of conduction electrons in a ferromagnet l_F , the ratio of Sharvin conductances $N_F v_F / N_S v_S$, and the interface transparency parameter T_F . As described above, the superconducting coherence length ξ_S is obtained from the upper critical field measurements. The remaining four parameters must be determined from the fitting of the two dependences, $T_c(d_{Nb})$, Fig. 6, and $T_c(d_{Ni})$, Fig. 7.

We follow the strategy of fitting developed in [23]. First, we consider that the superconducting layer critical thickness $d_{Nb}^{cr} \simeq 13.9$ nm from Fig. 6 imposes a constraint, which restricts degrees of freedom in varying the ratio of Sharvin conductances $N_F v_F / N_S v_S$ and the interface transparency parameter T_F . In fact, at $d_{Nb} \rightarrow d_{Nb}^{cr}$ the reduced transition temperature $t_c \rightarrow 0$. Using an asymptotic behavior of the digamma function $\Psi(x)$ at $x \rightarrow \infty$ we find from Eq. (2) the value $\rho^{cr} = 1/4\gamma$. Recalling that the sample in Fig. 6 is especially designed to have physically infinite thickness of the Ni layer, i.e. $d_F/\xi_F \rightarrow \infty$ in Eq. (4), one realizes that Eq. (4) becomes independent of the thickness d_F . Then, combining the above solution of Eq. (2) with Eqs. (3) and (4) we obtain an expression for the critical Nb layer thickness:

$$d_S^{cr} = \xi_S \sqrt{2\gamma} \arctan \left\{ \frac{\pi}{\sqrt{2\gamma}} \left(\frac{\xi_{BCS}}{\xi_S} \right) \frac{N_F v_F / N_S v_S}{1 + 2/T_F} \right\}. \quad (6)$$

The critical thickness $d_{Nb}^{cr} = 13.9$ nm is determined from the measurements in Fig. 6, $\xi_S(\text{Nb}) \simeq 5.9$ nm comes from the $B_{c2}(T)$ measurements and $\xi_{BCS}(\text{Nb}) = 42$ nm [11]. Then from Eq. (6) we obtain

$$\frac{N_F v_F}{N_S v_S} \frac{1}{1 + 2/T_F} \simeq 0.255. \quad (7)$$

Now, $N_F v_F / N_S v_S$, as well as T_F can be varied, but their values must satisfy the constraint of Eq. (7). A numerical analysis using a solution of the equations set (2) and (4), with actual thicknesses of the layers and estimated values of the physical parameters shows that $T_c(d_{\text{Nb}})$ is almost independent on the parameter l_F in the physically relevant range of values, $l_F \sim 1.5 - 3.5$ nm. The results of the fitting are shown in Fig. 6 by the dashed and solid line, respectively. To calculate the solid line, the $T_{c0}(d_{\text{Nb}})$ dependence of an isolated Nb layer was considered. As shown e.g. in [48] for films grown by electron beam evaporation, T_{c0} decreases with decreasing d_{Nb} . For the present calculation data on the $T_{c0}(d_{\text{Nb}})$ and $T_{c0}(RRR)$ dependence for sputtered films were used [49]. A comparison with the RRR data for our Ni/Nb-wedge samples yields a variation of T_{c0} approximately from 7.4 to 6.5 K for d_{Nb} changing from 80 nm to 14 nm.

In contrast, the $T_c(d_{\text{Ni}})$ dependence, Fig. 7, is very sensitive to variations of l_F and T_F , allowing to determine l_F and the pairs T_F and $N_F v_F / N_S v_S$ confined by the constraint of Eq. (7). Numerical calculations show that the position of the first minimum is determined mainly by ξ_F , the value of T_c at the first minimum depends mainly on $N_F v_F / N_S v_S$ and T_F , but the amplitude of the oscillations is influenced mainly by l_F . The result of the fitting is plotted in Fig. 7 by the solid line.

In spite of a rather good agreement of the theory with the experiment in the relevant range of Ni layer thickness above 1 nm, there is a deviation in the range of small thickness below 1 nm. Two reasons may be responsible for this deviation: 1) the “dead” layer at the S/F interface; 2) the oxidation of the Ni layer. We discussed already in the introduction that the Nb/Fe couple always has an interdiffused layer at the S/F interface, which is magnetically “dead”. Recent calculations [50] for Fe impurities in Nb and Mo hosts confirm the picture of local magnetic moment loss when increasing the number of Nb or Mo neighbors surrounding an Fe ion in the cluster. The same physical picture is realized also in V/Fe couples [51, 52]. A magnetically dead layer has also been observed at the V/Ni interface [53]. Fig. 2 of that work clearly demonstrates the vanishing of the Ni layer magnetic moment at d_{Ni} below 1 nm (10 Å). Finally, from a detailed study of Nb/Ni multilayers prepared by magnetron sputtering on a sapphire substrate [54] the authors concluded that below a Ni layer thickness of 1.4 nm the magnetic moment in the Ni layer disappears due to interdiffusion of Nb and Ni and no ferromagnetic order is present. This thickness is close to the thickness $d_{\text{Ni}} \simeq 1.0$ nm in our study (Fig. 7), below which the theory deviates from the experimental points. The suppression of superconductivity by a nonmagnetic dead-layer is weaker than by ferromagnetic Ni, which meets our experimental observation.

Another reason for the observed deviation could be the oxidation of the Ni layer from the top. It is well known (see, for example, Refs. [55, 56] and references therein), that an oxidation of the Ni free surface saturates at 3–4 monolayers at room temperature. Then, in Fig. 7 we observe the initial suppression of the superconducting T_c not by metallic nickel, but rather, by the nickel oxide. One expects that the suppression of superconductivity by the oxide is weaker because at low temperatures the oxide is actually an insulator, which prevents charge transfer through the S/F interface.

Let us discuss now values of some of the parameters, which have been obtained from the fittings in Figs. 6 and 7. We got the ferromagnet coherence length $\xi_{\text{Ni}} \simeq 0.88$ nm (8.8 Å) with an accuracy which can be estimated as ± 0.02 nm. This value is somewhat longer than the values $\xi_{\text{Fe}} \sim 0.68$ nm (6.8 Å) obtained in Nb/Fe [23] and V/Fe [45] proximity effect experiments for iron. Assuming that the Fermi velocity is not much affected by the exchange field, according to the definition ($\xi_F = \hbar v_F / E_{\text{ex}}$, see above), the stronger the magnet, the shorter the coherence length ξ_F should be. Our value of the ferromagnet coherence length of nickel is larger than one found for iron. This correlates with tunneling [57] and the Andreev reflection [58, 59] spectroscopies data, yielding an iron conduction band exchange splitting, which is larger than that of nickel.

The effective mean free path $l_F \simeq 1.8$ nm, obtained by fitting, appeared to be approximately twice of the coherence length $\xi_{\text{Ni}} \simeq 0.88$ nm, which supports, on the one hand, the conjecture that Ni is a “clean” case ferromagnet ($l_F > \xi_F$). On the other hand, the value $l_F \simeq 1.8$ nm (18 Å) seems to be markedly shorter than values commonly cited for 3d metals, $l_F \sim 5 - 30$ nm [60, 61]. This discrepancy can be resolved, considering that the length l_F in the theory, used for interpretation, arises from the decrement of damping of the pairing function oscillations in the ferromagnetic layer. In the interference picture described above,

an interface roughness, which introduces random phase shifts to interfering waves, leads to an additional damping and extinction of interference patterns.

In detail, in S/F layered systems an interference of the pairing wave function, spatially modulated across the very thin ferromagnetic layer, occurs. Nonmagnetic impurities cause a scattering of electrons forming the pairing function, and the collision events shift the momenta of the scattered electrons out of the range responsible for the formation of the inhomogeneously paired state with a selected wave number $q \sim 1/\xi_F$. This is the reason why the FFLO-type pairing function, and its interference in the ferromagnetic layer, decay on the length of the bulk mean free path l_F^{bulk} .¹ In our case of very thin ferromagnetic layers (of the order of the mean free path l_F and shorter) frequent scattering of electrons at the interface and surface roughness with random change of a momentum direction physically leads to the same consequences, as scattering on the bulk impurities. Therefore, the surface and interface roughness effectively acts like a shortening of the mean free path. Thus, the length l_F may be regarded as an effective mean free path which includes both the bulk and the surface scattering processes. This effective mean free path (dephasing length) is always shorter than the true bulk mean free path l_F^{bulk} , so that $l_F < l_F^{\text{bulk}}$.

The interface transparency parameter T_F results from the quantum-mechanical coefficient of transmission through the S/F interface [43, 44, 65]. The latter one crucially depends on the affinity of the materials of the S/F couple. If S and F metals have very different band structures one may expect that a high electrostatic potential barrier appears at the interface. Then, the quantum-mechanical transmission coefficient for electrons and, hence, the interface transparency in general, will be essentially reduced by this interface barrier. This is the case, for example, for couples of immiscible metals, like lead and iron [22, 23, 66]. In the case of the Pb/Fe couple, a considerably reduced transparency parameter was determined from the proximity experiment [23]: $T_F(\text{Pb/Fe}) \simeq 0.4$. The opposite case, if the components of the S/F couple have similar band structures like vanadium and iron [51], and the metals are mutually soluble [67], seems to be preferable to obtain high interface transparency. Indeed, proximity experiments on the vanadium/iron couple, V/Fe [45], revealed much higher interface transparency, characterized by the parameter $T_F(\text{V/Fe}) \simeq 1.6$. Nevertheless, this value is far from that given for the perfectly transparent interface, $T_F \simeq 10 - 15$, for which the theory by Buzdin, Radović et al. [5, 6] can be applied. The reason of the reduced transparency is the Fermi momenta mismatch [10, 44]. The exchange splitting of the spin-up and the spin-down conduction sub-bands in a strong ferromagnet causes an unavoidable mismatch of Fermi momenta (and Fermi velocities) with the unsplit conduction band of a superconductor. The inevitable reflection of the Cooper pairs from the S/F interface due to the Fermi momenta mismatch introduces an intrinsic reduction of the interface transparency. This makes the perfect interface transparency theory by Buzdin, Radović et al. [5, 6] inapplicable to the strong ferromagnets in contact with superconductors.

In our case of a Nb/Ni couple we do not have immiscible materials, but metals with restricted mutual solubility and narrow composition ranges of intermetallic compound formation [33]. According to the Hume-Rothery rules this behavior is expected for materials with not too much different electronegativity [68, 69]. Therefore, we may expect a low electrostatic barrier at the S/F interface similar to the case of the V/Fe couple. The reduced exchange splitting of the conduction band of nickel compared to iron promotes the increase of the interface transparency. Thus, the value of the interface transparency parameter $T_F(\text{Nb/Ni}) \simeq 2.0$ obtained from the fitting looks plausible.

4 Conclusion

We have investigated the superconducting properties of Nb/Ni bilayers prepared by DC magnetron sputtering on glass substrates. The quality of the films was characterized by small-angle X-ray diffraction analysis. The thickness of the layers was determined precisely by the Rutherford backscattering technique. We

¹ It is worthy to mention here that by the same mechanism the scattering of electrons by nonmagnetic impurities destroys inhomogeneous long-range orders like spin-density waves [62], spin-waves in a Fermi-liquid [63], and the conventional Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov state [64].

observed distinct oscillations of the superconducting critical temperature for specimens with constant Nb layer thickness upon increasing the thickness of the Ni layer. The physical parameters obtained from the fitting of the S/F proximity theory to the experiment correlate well with properties of the materials of the S/F couple as well as with literature data on the S/F proximity effect exploring other couples in a contact. The results are successfully interpreted in terms of Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov (FFLO) like inhomogeneous superconducting pairing in the ferromagnetic Ni layer.

Acknowledgements We are grateful to Professors R. Gross, V. V. Ryazanov and K. Scharnberg for valuable discussions. Especially we thank Prof. Yu. N. Ovchinnikov for the detailed discussion of the S/F-proximity problem. This work was partially supported through the INTAS Project Nr. 99-00585 (A.S.S., V.I.Z. and A.A.P.), and through the RFBR grant Nr. 00-02-16328 (L.R.T.).

References

- [1] V. L. Ginzburg, Zh. Eksp. Teor. Fiz. **32**, 202 (1956).
- [2] M. B. Maple and Ø. Fischer (eds.), Superconductivity in Ternary Compounds I and II (Springer-Verlag, Berlin, 1982).
- [3] C. L. Chien and D. H. Reich, J. Magn. Magn. Mater. **200**, 83 (1999).
- [4] H. K. Wong, B. Y. Jin, H. Q. Yang, J. B. Ketterson, and J. E. Hilliard, J. Low Temp. Phys. **63**, 307 (1986).
- [5] A. I. Buzdin and M. Yu. Kupriyanov, Pis'ma v ZhETF **52**, 1089 (1990) [JETP Lett. **52**, 487 (1990)].
- [6] Z. Radović, M. Ledvij, L. Dobrosavljević-Grujić, A. I. Buzdin, and J. R. Clem, Phys. Rev. B **44**, 759 (1991).
- [7] P. Fulde and R. Ferrell, Phys. Rev. **135**, A550 (1964).
- [8] A. I. Larkin and Yu. N. Ovchinnikov, Zh. Eksp. Teor. Fiz. **47**, 1136 (1964) [Sov. Phys. JETP **20**, 762 (1965)].
- [9] P. Koorevaar, Y. Suzuki, R. Coehoorn, and J. Aarts, Phys. Rev. B **49**, 441 (1994).
- [10] J. Aarts, J. M. E. Geers, E. Brück, A. A. Golubov, and R. Coehoorn, Phys. Rev. B **56**, 2779 (1997).
- [11] C. Strunk, C. Sürgers, U. Paschen, and H. v. Löhneysen, Phys. Rev. B **49**, 4053 (1994).
- [12] J. S. Jiang, D. Davidović, D. H. Reich, and C. L. Chien, Phys. Rev. Lett. **74**, 314 (1995).
- [13] J. S. Jiang, D. Davidović, D. H. Reich, and C. L. Chien, Phys. Rev. B **54**, 6119 (1996).
- [14] Th. Mühge, N. N. Garifyanov, Yu. V. Goryunov, G. G. Khaliullin, L. R. Tagirov, K. Westerholt, I. A. Garifullin, and H. Zabel, Phys. Rev. Lett. **77**, 1857 (1996).
- [15] Th. Mühge, K. Westerholt, H. Zabel, N. N. Garifyanov, Yu. V. Goryunov, I. A. Garifullin, and G. G. Khaliullin, Phys. Rev. B **55**, 8945 (1997).
- [16] Th. Mühge, N. N. Garifyanov, Yu. V. Goryunov, K. Theis-Bröhl, K. Westerholt, I. A. Garifullin, and H. Zabel, Physica C **296**, 325 (1998).
- [17] Th. Mühge, K. Theis-Bröhl, K. Westerholt, H. Zabel, N. N. Garifyanov, Yu. V. Goryunov, I. A. Garifullin, and G. G. Khaliullin, Phys. Rev. B **57**, 5071 (1998).
- [18] G. Verbanck, C. D. Potter, V. Metlushko, R. Schad, V. V. Moshchalkov, and Y. Bruynseraede, Phys. Rev. B **57**, 6029 (1998).
- [19] M. Velez, M. C. Cyrille, S. Kim, J. L. Vicent, and I. K. Schuller, Phys. Rev. B **59**, 14659 (1999).
- [20] Y. Obi, M. Ikebe, T. Kubo, and H. Fujimori, Physica C **317-318**, 149 (1999).
- [21] F. Y. Ogrin, S. L. Lee, A. D. Hillier, A. Mitchell, and T.-H. Shen, Phys. Rev. B **62**, 6021 (2000).
- [22] N. N. Garifyanov, Yu. V. Goryunov, Th. Mühge, L. Lazar, G. G. Khaliullin, K. Westerholt, I. A. Garifullin, and H. Zabel, Eur. Phys. J. B **1**, 405 (1998).
- [23] L. Lazar, K. Westerholt, H. Zabel, L. R. Tagirov, Yu. V. Goryunov, N. N. Garifyanov, and I. A. Garifullin, Phys. Rev. B **61**, 3711 (2000).
- [24] L. V. Mercaldo, C. Attanasio, C. Coccorese, L. Maritano, S. L. Prischepa, and M. Salvato, Phys. Rev. B **53**, 14040 (1996).
- [25] M. Schöck, C. Sürgers, and H. v. Löhneysen, Eur. Phys. J. B **14**, 1 (2000).
- [26] P. W. Anderson, Phys. Rev. **124**, 41 (1961).
- [27] Ø. Fischer and M. Peter, in: Magnetism vol. V, edited by G. T. Rado and H. Suhl (Academic Press, New York, 1973).
- [28] M. B. Maple and Ø. Fischer, in: Superconductivity and Magnetism (Springer Verlag, Berlin, 1982).
- [29] A. A. Abrikosov and L. P. Gor'kov, Zh. Eksp. Teor. Fiz. **39**, 1781 (1960) [Sov. Phys. JETP **12**, 1243 (1961)].
- [30] B. P. Vodopyanov, L. R. Tagirov, H. Z. Durusoy, and A. V. Berezhnov, Physica C **366**, 31 (2001).
- [31] J. S. Jiang and C. L. Chien, J. Appl. Phys. **79**, 5615 (1996).
- [32] U. Paschen, C. Sürgers, and H. v. Löhneysen, Z. Phys. B **90**, 289 (1993).
- [33] P. Nash (ed.), Phase Diagrams of Binary Nickel Alloys (ASM International, Material Park, Ohio, 1991), p. 220.

- [34] H. Geisler, Stabilität von dünnen amorphen Metallschichten in Multilagen mit großer Grenzflächen-Fehlpassung, Dissertation (Wißner Verlag, Augsburg, 1997).
- [35] L. G. Parratt, Phys. Rev. **95**, 359 (1954); L. Nénot and P. Croce, Rev. Phys. Appl. **15**, 761 (1980).
- [36] J. A. Leavitt, L. C. McIntyre, and M. R. Weller, in: Handbook of Modern Ion Beam Materials Analysis, ed. by J. R. Tesmer and M. Nastasi (Material Research Society, Pittsburg, 1995).
- [37] L. C. Feldman and J. W. Mayer, Fundamentals of Surface and Thin Film Analysis (PTR Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1986).
- [38] L. R. Doolittle, Nucl. Instr. Meth. **B 9**, 344 (1985).
- [39] H. Stöcker, Taschenbuch der Physik, 3. Auflage (Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt am Main, 1998).
- [40] M. Tinkham, Introduction to superconductivity, second ed. (McGraw Hill, NY, 1996).
- [41] Z. Radović, L. Dobrosavljević-Grujić, A. I. Buzdin, and J. R. Clem, Phys. Rev. B **38**, 2388 (1988).
- [42] P. G. de Gennes, Rev. Mod. Phys. **36**, 225 (1964).
- [43] M. G. Khusainov and Yu. N. Proshin, Phys. Rev. B **56**, 14283 (1997); Erratum: Phys. Rev. B **62**, 6832 (2000).
- [44] L. R. Tagirov, Physica C **307**, 145 (1998).
- [45] L. R. Tagirov, I. A. Garifullin, N. N. Garifyanov, S. Ya. Khlebnikov, D. A. Tikhonov, K. Westerholt, and H. Zabel, J. Magn. Magn. Mater. **240**, 577 (2002).
- [46] M. Strongin, R. S. Thompson, O. F. Kammerer, and J. E. Crow, Phys. Rev. B **1**, 1078 (1970); A. Schmid, Z. Phys. **231**, 324 (1970).
- [47] U. Eckern and F. Pelzer, J. Low Temp. Phys. **73**, 433 (1988).
- [48] A. Sidorenko, C. Stürgers, T. Trappmann, and H. v. Löhneysen, Phys. Rev. B **53**, 11751 (1996).
- [49] V. V. Ryazanov, V. A. Oboznov (private communication).
- [50] Q. Wang, Q. Sun, J. Z. Yu, Z. Zeng, and Y. Kawazoe, J. Magn. Magn. Mater. **184**, 106 (1998).
- [51] S. Mirbt, I. A. Abrikosov, B. Johansson, and H. L. Skriver, Phys. Rev. B **55**, 67 (1997).
- [52] J. Izquiero, R. Robles, A. Vega, M. Talanana, and C. Demangeat, Phys. Rev. B **64**, 060404(R) (2001).
- [53] H. Homma, C. S. L. Chun, G. G. Zheng, and I. K. Schuller, Phys. Rev. B **33**, 3562 (1986).
- [54] J. E. Mattson, R. M. Osgood III, C. D. Potter, C. H. Sowers, and S. D. Bader, J. Vac. Sci. Technol. A **15**, 1774 (1997).
- [55] B. D. Zion, A. T. Hanbicki, and S. J. Sibener, Surf. Sci. **417**, L1154 (1998).
- [56] F. May, M. Tischer, D. Arvanitis, M. Russo, J. Hunter Dunn, H. Henneken, H. Wende, R. Chauvistre, N. Martensson, and K. Baberschke, Phys. Rev. B **53**, 1076 (1996).
- [57] P. M. Tedrow and R. Meservy, Phys. Rep. **238**, 173 (1994).
- [58] R. J. Soulen et al., Science **282**, 85 (1998); J. Appl. Phys. **85**, 4589 (1999).
- [59] G. J. Strijkers, Y. Ji, F. Y. Yang, C. L. Chien, and J. M. Byers, Phys. Rev. B **63**, 104510 (2001).
- [60] B. A. Gurney, V. S. Speriosu, J.-P. Nozieres, H. Lefakis, D. R. Wilhoit, and O. U. Need, Phys. Rev. Lett. **71**, 4023 (1993).
- [61] B. Dieny, J. Magn. Magn. Mater. **136**, 335 (1994).
- [62] R. M. White and T. H. Geballe, Long-range order in solids (Academic Press, NY, 1979), chap. 7.
- [63] J. Winter, Magnetic resonance in metals (Clarendon Press, Oxford, 1971), chap. 10.
- [64] L. G. Aslamazov, Zh. Eksp. Teor. Fiz. **55**, 1477 (1968) [Sov. Phys. JETP **28**, 773 (1969)].
- [65] M. Yu. Kupriyanov and V. F. Lukichev, Zh. Eksp. Teor. Fiz. **94**, 139 (1988) [Sov. Phys. JETP **67**, 1163 (1988)].
- [66] T. B. Massalski (ed.), Binary Alloys Phase Diagrams (ASM International, Materials Park, Ohio, 1990), p. 1749.
- [67] H. Okamoto (ed.), Phase Diagrams of Binary Iron Alloys (ASM International, Materials Park, Ohio, 1993), p. 433.
- [68] P. Haasen, Physical Metallurgy, third ed. (Cambridge University Press, 1996), chap. 6.3.
- [69] G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde (Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1998), chap. 4.3.

Quasi-One-Dimensional Fulde–Ferrell–Larkin–Ovchinnikov-Like State in Nb/Cu_{0.41}Ni_{0.59} Bilayers[†]

A. S. Sidorenko^{a,f}, V. I. Zdravkov^{a,b}, J. Kehrle^b, R. Morari^a, G. Obermeier^b,
S. Gsell^b, M. Schreck^b, C. Müller^b, M. Yu. Kupriyanov^c, V. V. Ryazanov^d,
S. Horn^b, L. R. Tagirov^{b,e}, and R. Tidecks^b

^a Institute of Electronic Engineering and Industrial Technologies ASM, MD2028 Kishinev, Moldova

^b Institut für Physik, Universität Augsburg, D-86159 Augsburg, Germany

^c Institute of Nuclear Physics, Moscow State University, Moscow, 119992 Russia

^d Institute for Solid State Physics, Russian Academy of Sciences, Chernogolovka, 132432 Russia

^e Solid State Physics Department, Kazan State University, Kazan, 420008 Russia

^f Institute of Nanotechnology, Karlsruhe Institute of Technology, D-76021 Karlsruhe, Germany

e-mail: Anatoli.Sidorenko@int.fzk.de

Received June 22, 2009

In a ferromagnet (F) being in contact with a superconductor (S) an unconventional finite-momentum pairing of electrons forming Cooper pairs occurs. As a consequence, interference effects of the pairing wave function, leading to an oscillation of the critical temperature for increasing F-layer thickness in S/F bilayers, including extinction and recovery of the superconducting state, were predicted by theory. We observed experimentally all types of this behavior, calculated theoretically, in Nb/Cu_{1-x}Ni_x bilayers ($x = 0.59$) of nanometer film thickness, prepared by magnetron sputtering (utilizing a moving magnetron deposition technique to provide a superb homogeneity of the ultrathin Nb layers), including a double extinction of superconductivity, giving evidence for a multiple reentrant state.

PACS numbers: 74.45.+c, 74.62.-c, 74.78.Na

DOI: 10.1134/S0021364009140124

1. INTRODUCTION

Singlet superconductivity and ferromagnetism usually not co-exist in a homogeneous material. The reason is that the superconducting state is established by Cooper pairs which are pairs of electrons with opposite momenta and antiparallel spins. Contrary, the ferromagnetic state is built up by electrons with parallel aligned spins. Thus, singlet superconductivity and ferromagnetism are long-range orders which are expected to exclude each other.

Nevertheless, Fulde and Ferrell [1] and Larkin and Ovchinnikov [2] (FFLO) predicted superconducting pairing to occur in the presence of an exchange field, i.e. on a ferromagnetic background, but with a non-vanishing momentum of the pair and in an extremely narrow range of parameters [3]. For superconductor/ferromagnet (S/F) layers, Buzdin and Kupriyanov [4] predicted an FFLO-like state, as the consequence of a S/F proximity effect, i.e. a pair amplitude establishing in the F-material by a penetration of electron pairs through the S/F interface. Due to the non-vanishing pairing momentum, the Cooper-pair wave function oscillates in the ferromagnetic layer. Interfer-

ence effects between the part of the incoming pair amplitude reflected at the S/F boundary and the pair amplitude reflected at the outer surface of the ferromagnetic layer, lead to an oscillating behavior of the critical temperature T_c of the layered system as a function of increasing F-layer thickness d_F .

The phenomenon was studied experimentally for different S/F layered systems [5–10]. It turns out that samples made by magnetron sputtering due to their high quality surface and boundary properties are most suitable to study this type of S/F proximity-effect physics [11].

Moreover, an extremely accurate method to measure the thickness of the layers, especially of the very thin F layer has to be applied. Rutherford backscattering spectrometry (RBS) is such a method. For the first time it was applied in proximity effect investigations in [11].

Not only magnetic elements, but also ferromagnetic alloys were used as F-layer material [12–15]. In this case, the exchange energy of the material can be adjusted by the alloy composition. For a diluted magnetic alloy, thicker F layers can be used, which are much easier to handle. Now, RBS is applied to mea-

[†]The article is published in the original.

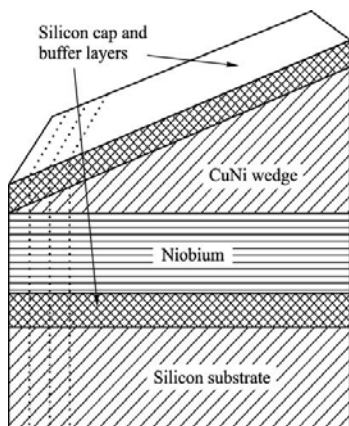


Fig. 1. Sketch of a Nb/CuNi-wedge sample with Nb layer of constant thickness, covered by a CuNi wedge. The sample is cut into stripes along dotted lines to produce a series of up to 40 specimens with variable ferromagnetic CuNi-alloy layer thickness.

sure the composition of the deposited alloy layer and its thickness [15].

Concerning the theory, Radovic et al. [16, 17] gave a first description. Advanced calculations by Aarts et al. [18], Tagirov [19] and Fominov et al. [20] consider the finite transparency of the S/F interface. Single-mode [18, 19] and also multimode [20] solutions for the pair amplitude in S/F layers were studied. Not only T_c oscillations were predicted by these theories. Most spectacular is the result that superconductivity may vanish in a certain range of the F-layer thicknesses, and re-appear for a further increase of the thickness of the F-layer. This is a reentrant behavior of superconductivity.

Recently, aside the most pronounced T_c oscillations ever measured in S/F proximity effect systems to date, such reentrant behavior could be observed by us for Nb/Cu₄₁Ni₅₉ bilayers [15]. These experiments provided the first convincing evidence of a reentrant behavior of the superconducting state in S/F layers. By detailed studies we were able to realize experimentally all types of non-monotonic and reentrant behavior of superconductivity predicted by the theory: from very moderate suppression with a shallow minimum in the $T_c(d_F)$ dependence, over expressed critical temperature oscillations, till reentrant behavior. Even an indication of a multiple reentrance was found [15, 21, 22]. For a brief review of our work, containing an introduction into the basic physical mechanisms of the quasi-

one-dimensional FFLO-like state in S/F bilayers see [23].

2. EXPERIMENTAL PROCEDURE

Figure 1 shows our wedge technique [11] to fabricate S/F bilayers of different thickness in the same run, yielding the same surface and boundary properties. First, a superconducting layer of constant thickness (here Nb), then a film of steadily increasing thickness (the wedge) of the F material (here Cu₄₁Ni₅₉ alloy), are deposited. Cutting into stripes across the thickness gradient yields a series of up to about 40 samples with constant S but different F-layer thickness. These are separately measured to determine their critical temperature.

The thickness of the layers and their alloy composition were determined from RBS investigations (see [15] for details), demonstrating constant S and steadily increasing F-layer thickness d_F for the series of specimens investigated.

In more detail: The S and F films were prepared by magnetron sputtering on commercial (111) silicon substrates at room temperature. Pure argon was used as sputter gas. Three targets, Si, Nb and Cu₄₀Ni₆₀, were pre-sputtered for 10–15 min to remove contaminations. Moreover, Nb acts as a getter material, reducing the residual gas pressure in the chamber. Next, a silicon buffer layer was deposited by using a RF magnetron. This generates a clean interface for the Nb layer deposited subsequently. To get flat high-quality Nb layers (thickness 5–15 nm) by DC magnetron sputtering, we rotated the target around the symmetry axis of the vacuum chamber during deposition [15]. A dc-motor setup moved the full-power operating magnetron along the Si substrate of 80 × 7 mm size so that the surface was homogeneously sprayed with Nb. The average growth rate of the Nb film was about 1.3 nm/s, whereas the deposition rate for a fixed, non-moving target would be about 4–5 nm/s.

The wedge-shaped ferromagnetic layer was then deposited, utilizing the intrinsic spatial gradient of the deposition rate [11, 15]. The Cu₄₀Ni₆₀ target was RF sputtered with a rate of 3–4 nm/s. Practically the same composition of the alloy was found in the film. A degradation of the resulting Nb/Cu₄₁Ni₅₉ bilayers at atmospheric conditions was prevented by a silicon cap of about 5–10 nm thickness.

Then samples of equal width (about 2.5 mm) were cut to obtain a batch of S/F-bilayer strips for $T_c(d_F)$ determination by four-probe resistance measurements. The critical temperature was determined from the midpoints of the resistive transitions.

The measurements were performed using conventional ⁴He and ³He cryostats as well as a ³He/⁴He dilution refrigerator down to 40 mK.

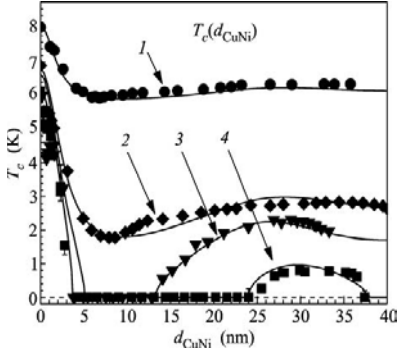


Fig. 2. Dependence of the superconducting transition temperature T_c on the ferromagnetic layer thickness for sample series with different fixed thickness of the superconducting Nb layer: 1— $d_{\text{Nb}} \approx 14.1$ nm (S23), 2— $d_{\text{Nb}} \approx 7.8$ nm (S22), 3— $d_{\text{Nb}} \approx 7.3$ nm (S15), 4— $d_{\text{Nb}} \approx 6.2$ nm (S21). The solid lines are calculated within the theory [11, 19] (see values of parameters in the text).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The superconducting $I_c(d_{\text{CuNi}})$ measurements are shown in Fig. 2. A clear non-monotonic behavior is observed when varying the ferromagnetic layer thickness. For fixed thickness of the Nb layer of $d_{\text{Nb}} = 14.1$ nm (sample series S23) the T_c oscillation is flat with a shallow minimum. Reducing d_{Nb} , the transition temperature drops more sharply for increasing d_{CuNi} and the minimum becomes more expressed, as shown e.g. for series S22 with $d_{\text{Nb}} = 7.8$ nm. Then, only a very small further reduction of d_{Nb} to 7.3 nm is enough to show the result of reentrant superconductivity in S/F bilayers mentioned above (first published by us in [15]). By reducing d_{Nb} to 6.2 nm, a double suppression of superconductivity is obtained, giving evidence for the multiple reentrant behavior predicted by the theory.

The theoretical curves were fitted following the strategy described in [11, 15, 22]. Throughout, the range for the superconducting coherence length ξ_S between 6.2 and 6.7 nm was applied (see the discussion in [22]) instead of $\xi_S \sim 10$ nm, as used in our previous publications on Nb/Cu₄₁Ni₅₉ bilayers. In detail, the fitting parameters are as follows for curves S15, S21, S22, and S23, with $T_{c0, \text{Nb}}(d_{\text{CuNi}} = 0 \text{ nm}) = 6.67, 6.2, 6.85, \text{ and } 8.0$ K, respectively (taken from [22]): $\xi_S = 6.3, 6.1, 6.5, \text{ and } 6.6$ nm; $N_F V_F / N_S V_S = 0.22$ for all; $T_F = 0.67, 0.65, 0.61, \text{ and } 0.44$; $l_F / \xi_{F0} = 1.3, 1.1, 1.1, \text{ and } 1.1$; $\xi_{F0} = 9.5, 11.2, 10.7, \text{ and } 10.8$ nm. Here, ξ_S ,

is the superconducting coherence length, $N_F V_F / N_S V_S$ is the ratio of the Sharvin conductances at the S/F interface, T_F is the interface transparency parameter, l_F is the electron mean free path of conduction electrons in the ferromagnet, and ξ_{F0} is the magnetic coherence length [11].

The calculated curve for sample series S21 with a double extinction of superconductivity does not yield a further reentrance of superconductivity for higher values of d_{CuNi} . A slightly thicker Nb layer ($d_{\text{Nb}} \approx 6.3$ nm), however, gives a prediction of a further island of superconductivity above $d_{\text{CuNi}} \approx 51$ nm.

4. CONCLUSIONS

Our investigations clearly show the existence of a quasi-one-dimensional FFLO-like state in Nb/Cu₄₁Ni₅₉ bilayers. The non-monotonic behavior of the critical temperature predicted by theory, including the phenomenon of reentrant superconductivity with evidence for a multiple reentrant state, could be demonstrated experimentally.

The authors are grateful to A. Golubov, J. Aarts, C. Attanasio, and V. Oboznov for stimulating discussions. The work was partially supported by the Russian Foundation for Basic Research, project nos. 07-02-00963-a, 08-02-90105-Mol_a, 09-02-12176-ofi_m, and 09-02-12260-ofi_m.

REFERENCES

1. P. Fulde and R. Ferrell, Phys. Rev. **135**, A550 (1964).
2. A. I. Larkin and Yu. N. Ovchinnikov, Zh. Eksp. Teor. Fiz. **47**, 1136 (1964) [Sov Phys. JETP **20**, 762 (1965)].
3. P. Fulde, Adv. Phys. **22**, 667 (1973), Fig. 22.
4. A. I. Buzdin and M. Yu. Kupriyanov, Pis'ma Zh. Eksp. Teor. Fiz. **52**, 1089 (1990) [JETP Lett. **52**, 487 (1990)].
5. J. S. Jiang, D. Davidović, D. H. Reich, and C. L. Chien, Phys. Rev. Lett. **74**, 314 (1995).
6. Th. Mühlge, N. N. Garifyanov, Yu. V. Goryunov, et al., Phys. Rev. Lett. **77**, 1857 (1996).
7. M. Velez, M. C. Cyrille, S. Kim, et al., Phys. Rev. B **59**, 14659 (1999).
8. Y. Obi, M. Ikebe, T. Kubo, and H. Fujimori, Physica C **317–318**, 149 (1999).
9. L. Lazar, K. Westerholt, H. Zabel, et al., Phys. Rev. B **61**, 3711 (2000).
10. H. v. Löhneysen, D. Beckmann, F. Perez-Willard, et al., Ann. Physik (Leipzig-Berlin) **14**, 591 (2005).
11. A. S. Sidorenko, V. I. Zdravkov, A. Prepelitsa, et al., Ann. Physik (Leipzig-Berlin) **12**, 37 (2003).
12. L. V. Mercaldo, C. Attanasio, C. Coccocorese, et al., Phys. Rev. B **53**, 14040 (1996).

13. V. V. Ryazanov, V. A. Oboznov, A. S. Prokofiev, and S. V. Dubonos, *Pis'ma Zh. Eksp. Teor. Fiz.* **77**, 43 (2003) [*JETP Lett.* **77**, 39 (2003)].
14. C. Cirillo, S. L. Prischepa, M. Salvato, et al., *Phys. Rev. B* **72**, 144511 (2005).
15. V. Zdravkov, A. Sidorenko, G. Obermeier, et al., *Phys. Rev. Lett.* **97**, 057004 (2006).
16. Z. Radović, L. Dobrosavljević-Grujić, A. I. Buzdin, and J. R. Clem, *Phys. Rev. B* **38**, 2388 (1988).
17. Z. Radović, M. Ledvij, L. Dobrosavljević-Grujić, et al., *Phys. Rev. B* **44**, 759 (1991).
18. J. Aarts, J. M. E. Geers, E. Bruck, et al., *Phys. Rev. B* **56**, 2779 (1997).
19. L. R. Tagirov, *Physica C* **307**, 145 (1998).
20. Ya. V. Fominov, N. M. Chtchelkatchev, and A. A. Golubov, *Phys. Rev. B* **66**, 014507 (2002).
21. A. S. Sidorenko, V. Zdravkov, J. Kehrle, et al., *J. Physics: Conf. Ser. (JPCS)* **150**, 052242 (2009).
22. V. I. Zdravkov, J. Kehrle, G. Obermeier, et al., "Reentrant Superconductivity in Superconductor/Ferromagnetic-Alloy Bilayers," *Phys. Rev. B* (2009, in press).
23. A. S. Sidorenko, V. I. Zdravkov, J. Kehrle, et al., "Extinction and Recovery of Superconductivity by Interference in Superconductor/Ferromagnet Bilayers," in *Nanoscale Phenomena—Fundamentals and Applications*, Ed. by H. Hahn, A. Sidorenko, and I. Tiginyanu (Springer, Berlin, Heidelberg, 2009 (in press)).

Thermally assisted flux flow in MgB_2 : strong magnetic field dependence of the activation energy

A. SIDORENKO*^{†¶#}, V. ZDRAVKOV^{†‡}, V. RYAZANOV[‡],
S. HORN[§], S. KLIMM[§], R. TIDECKS[§], A. WIXFORTH[§],
TH. KOCH[¶] and TH. SCHIMMEL^{¶#}

[†]Institute of Applied Physics, MD-2028 Kishinev, Moldova

[‡]Institute of Solid State Physics, RU-142432 Chernogolovka, Russia

[§]Institut für Physik, Universität Augsburg, D-86159 Augsburg, Germany

[¶]Institute of Nanotechnology (INT), Forschungszentrum Karlsruhe,
D-76021 Karlsruhe, Germany

[#]Institute of Applied Physics, Universität Karlsruhe,
D-76128 Karlsruhe, Germany

(Received June 2004; in final form 4 December 2004)

The origin of the resistive transition broadening of superconducting MgB_2 thin films is investigated. Thermally activated flux flow is found to be responsible for the resistivity in the vicinity of the critical temperature. The activation energy for flux motion is observed to have an extraordinary strong dependence on the magnetic field. The results are discussed.

1. Introduction

The discovery of superconductivity in MgB_2 , a material which has a hexagonal layered crystal structure and has the highest critical temperature, $T_c = 39$ K, found for an intermetallic superconducting compound [1], has raised questions about its transport properties. This strong type-II superconductor with a large Ginzburg–Landau parameter, $\kappa \approx 26$, a magnetic penetration length, $\lambda(0) = 140\text{--}180$ nm [2] and short coherence lengths, $\xi_c(0) = 2.3$ nm, $\xi_{ab}(0) = 6.8$ nm [3] has a rather high critical current density up to $j_c \sim 1.6 \times 10^7$ A cm⁻² at 15 K [4]. The latter finding makes this novel superconductor very attractive for technical applications. On the other hand, a broadening of the superconducting transition, as found in resistivity measurements, would severely limit potential applications for MgB_2 . Therefore, it is important to study the mechanisms that cause the broadening.

Broadening of superconducting transitions in the presence of magnetic fields can be due to several different reasons. Broadening may be caused by inhomogeneous microstructures in the polycrystalline samples, which have additional phases with

*Corresponding author. Email: anatoli.sidorenko@int.fzk.de

different T_c . Moreover, fluctuations play an important role in the vicinity of the superconducting transition, especially for low-dimensional and layered superconductors with short coherence lengths and high T_c 's, such as MgB_2 . Finally, thermally activated dissipation due to vortex lines motion may also broaden the transition.

Improving the sample preparation can eliminate broadening of the superconducting transition by inhomogeneities. Fluctuations and vortex-line motions are of fundamental nature and, therefore, have been the subjects of both experimental and theoretical investigations. The broadening of the superconducting transition by fluctuations was investigated in homogeneous high-quality MgB_2 films [5] and single crystals [6].

There exists a lack of information concerning the broadening of the resistive transition due to thermally activated flux creep or flux flow (TAFF) processes below the critical temperature for MgB_2 . In a type-II superconductor in the mixed state, the flux lines are fixed at "pinning centres", e.g. at defects or impurities. The main mechanism for flux creep, which broadens the resistive transition in magnetic fields, is thermal activated motion of flux-lines over the energy barrier, U_0 , of the pinning centre [7].

The layered structure of MgB_2 is expected to influence the magnetic flux penetration and motion leading to a broadening of the resistive transition similar to the case of high- T_c superconductors [7, 8] and artificially multilayered systems [9, 10]. On the other hand, magnesium diboride exhibits an anomalous magnetic behaviour with dendritic magnetic instabilities for vortex penetration [11] and "noise-like" jumps of the magnetization in an applied magnetic field [12], which should influence the resistive behaviour of this novel superconducting material.

The present work reports an experimental investigation of the broadening of the resistive transition of magnesium diboride thin films, caused by the TAFF mechanism.

2. Experiment

2.1. Sample preparation

MgB_2 films with a thickness of 100–10 000 nm were fabricated by DC-magnetron sputtering from Mg– MgB_2 composite targets (target diameter 32 mm, thickness 5 mm) prepared by a hot-pressing procedure from 99.9% purity Mg powder and 98% purity MgB_2 powder (Alfa Aesar). The films were deposited on (100)-oriented sapphire substrates, and on (128° rot)- LiNbO_3 substrates. During the sputtering process, the substrate temperature was kept at approximately 150°C. The deposition rate was 1.3 nm s⁻¹. Next, the deposited film was annealed *ex situ* at 850°C in a Mg vapour atmosphere. An X-ray diffraction study revealed a textured (101)-oriented structure of the films deposited on sapphire substrates, and polycrystalline films deposited on LiNbO_3 . Using a diamond cutter, samples were cut from the deposited films in the form of 1.5 mm wide strips. Platinum wires with 50 µm diameter were attached with silver paste for four-probe resistance measurements.

2.2. SEM and AFM characterization of the samples

A Gemini-982 system from Leo was used for scanning electron microscopy (SEM). The analysis of the SEM images was made with Leo software. Atomic force

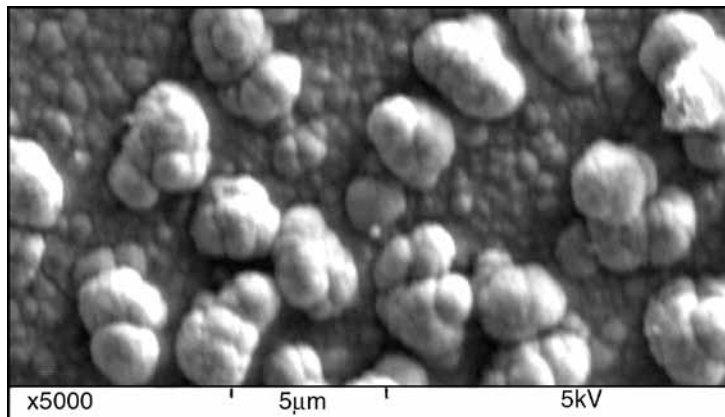


Figure 1. Electron microscope (SEM) image of 2.5 μm thick MgB_2 film on a LiNbO_3 substrate (scan size $20 \mu\text{m} \times 15 \mu\text{m}$, 5 kV); a rough island covered surface with a wide distribution of island size up to 5 μm were imaged.

microscopy (AFM) measurements were made using a Nanoscope-III/IIIa driven Multimode Systems equipped with 130 μm vertical engage scanners and with both commercial and home built phase imaging units. The contact mode experiments were performed with type A “CSC21” silicon cantilevers from NT/MDT (resonance frequency 15 kHz, force constant 0.12 Nm^{-1}) at a typical force load of approx. 5 nN. For intermittent contact mode, type A “NSC15” silicon cantilevers (resonance frequency 325 kHz, force constant 40 Nm^{-1}) from the same company were used at a set point of 0.75. All AFM measurements were made under ambient conditions. The statistical analysis of the AFM images was made with SPIP software from Image-Met.

The SEM study shows a rather rough morphology of the films deposited on LiNbO_3 substrates. These films have a trigonal crystal structure, which does not match with the hexagonal structure of MgB_2 . Figure 1 presents an SEM image of an MgB_2 film deposited on LiNbO_3 . It shows that the grain size varies over a wide range, running between 0.2 μm and 6 μm . AFM shows that the surface corrugation of the films deposited on the LiNbO_3 substrates exceed 5 μm .

The SEM investigations of MgB_2 films deposited on single crystalline (100) sapphire substrates (not shown here) exhibit a homogeneous microstructure with a very smooth surface, in contrast with the films deposited on LiNbO_3 . These smooth films were investigated by AFM to get detailed information about surface topography and roughness. In addition, phase imaging and lateral force microscopy were used to examine material contrast in order to prove the absence of other phases or foreign materials on the sample surfaces.

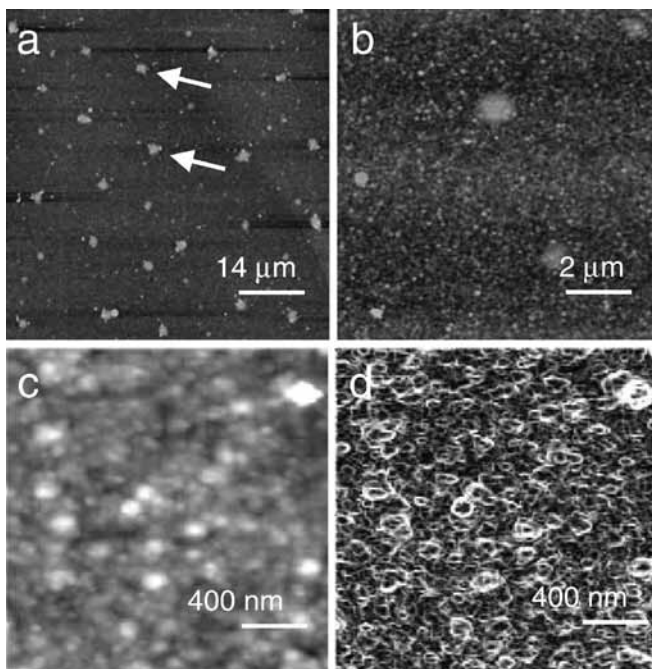


Figure 2. Atomic force microscopy images taken from the surface of a 400 nm thick MgB_2 film on (100) sapphire substrate: (a) tapping mode, scan size: $68\ \mu\text{m} \times 68\ \mu\text{m}$, z-scale 100 nm, RMS roughness $8.2 \pm 1.5\ \text{nm}$; (b) contact mode, scan size: $10\ \mu\text{m} \times 10\ \mu\text{m}$, z-scale 100 nm, RMS roughness $6.3 \pm 1.2\ \text{nm}$; (c) contact mode, scan size: $2\ \mu\text{m} \times 2\ \mu\text{m}$; z-scale 100 nm, RMS roughness $6.3 \pm 1.2\ \text{nm}$; (d) derivative of data of image 2c to highlight the island boundaries (z-scale = max. slope: 83°). The surface consists homogeneously of small islands with an average diameter of $49 \pm 15\ \text{nm}$ (c, d). In addition, uniformly distributed island groups (two of them marked with arrows) with a size up to $3\ \mu\text{m}$ can be seen (a, b). These groups consist of densely packed islands with an average size of 50 nm. No significant material contrast was found in tapping mode phase imaging and contact mode friction force images.

The AFM images of the surface for a 400 nm thick MgB_2 film on sapphire substrate (figure 2) were taken at several different sample positions, both in the contact mode and tapping mode. The surface is homogeneously covered with flat islands (average height: 13 nm) with an average diameter of 50 nm (figure 2c and 2d). The results show this planar structure exists even for big scan sizes (figure 2a). Uniformly distributed island groups (figure 2a and 2b) with diameters between 100 nm and $3\ \mu\text{m}$, a height of about 100 nm and a typical group to group distance of about $12\ \mu\text{m}$ (figure 2a) are located on the surface of the film. These groups also consist of islands of an average size of 50 nm. The area coverage of the sample surface with these island groups is approximately 11%. Tapping mode phase imaging [13] and friction force microscopy [14] did not show any significant material

contrast on the film surface. The absence of differences in phase imaging shows that the values for adhesion and elasticity stay the same all over the observed surface areas. In addition, the results of the friction force microscopy show a constant material contrast in these areas, too. This accentuates the homogeneity of the investigated sample surfaces. The RMS values of the roughness of the MgB_2 films on sapphire substrate are between 6.3 nm and 8.2 nm. This fact, together with the absence of the material contrast, demonstrates the smooth and homogeneous character of the film.

2.3. Resistance measurements

Resistivity measurements, $\rho(T)$, of the MgB_2 samples were performed by a conventional four-probe method using an AC resistance bridge (Linear Research, LR700) in a ^4He cryostat (Oxford Instruments) equipped with a 12 T superconducting solenoid. The temperature T was measured with a carbon-glass thermometer with an accuracy of 1–5 mK. The critical temperature T_c was determined from the mid-points of the $\rho(T)|_{B=\text{const}}$ curves.

3. Results and discussion

Figure 3 shows the resistive transitions $\rho(T)$ at several magnetic fields, B , oriented perpendicular to the MgB_2 film plane, for a sample on a sapphire substrate. The transition width is about 0.3 K in zero and low magnetic fields but increases up to ~ 2 K at high fields. Similar resistive transitions were measured for samples on LiNbO_3 substrates, showing slightly larger transition widths of about 0.9 K in zero magnetic field.

Usually, the broadening of the lower parts of the resistive transition, $\rho(T) < 0.01\rho_n$ (where ρ_n is the resistivity in the normal state just above the transition), in a magnetic field for layered superconductors is interpreted in terms of a dissipation of energy caused by the motion of vortices [8]. This interpretation is based on the fact that, for the low-resistance region, the resistance is caused by the creep of vortices so that the $\rho(T)$ dependences are thermally activated and are described by the equation

$$\rho(T, B) = \rho_0 \exp[-U_0/k_B T]. \quad (1)$$

Here, U_0 is the flux-flow activation energy, which can be obtained from the slope of the linear parts of an Arrhenius plot (according to equation (1)) and ρ_0 is a field-independent pre-exponential factor. Investigations of high- T_c superconductors and artificial multilayers showed that the activation energies exhibit different power-law dependences on the magnetic field, i.e. $U_0(B) \sim B^{-n}$ [7–9]. Since we used equation (1) with a temperature-independent U_0 to describe our experiments, the values of U_0 were deduced only from limited temperature intervals below T_c , where the Arrhenius plot (figure 4) of $\rho(T)$ consists of straight lines.

The linear behaviour of the resistance over five orders of magnitude indicates that the resistive behaviour of the MgB_2 film is caused by the TAFF-process as described by the Arrhenius law given in equation (1). The best fit of the experimental data $\rho(T)|_{B=\text{const}}$ to equation (1) yields values for the activation energy, which range from $U_0/k_B = 10\,000$ K in low magnetic fields down to 300 K in the high field region, as is shown in figure 5. Compared to the power law field dependence of the activation

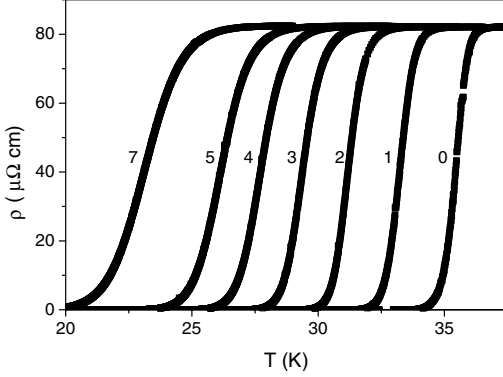


Figure 3. Resistive transitions $\rho(T)$ for a 400 nm thick MgB_2 film on sapphire substrate at different values of the magnetic field perpendicular to the film plane: curves 0 to 7 correspond to $B=0, 1, 2, 3, 4, 5$, and 7 T, respectively.

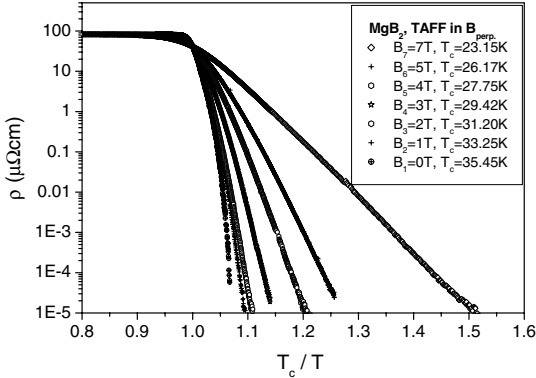


Figure 4. Arrhenius plot of $\rho(T)|_{B=\text{const}}$ for the sample presented in figure 3. From the slope of the linear parts of the curves the values of the activation energy U_0 are obtained. The Arrhenius plot presents the data of figure 3 as $\ln(\rho)$ against (T_c/T) .

energy $U_0(B) \sim B^{-n}$ with the exponent $n \leq 1$ that are usually observed for other layered systems [8–10, 15, 16]. MgB_2 shows a much stronger field dependence in the high magnetic field region ($B > 1$ T). This is clearly demonstrated in figure 5, where our data for MgB_2 are shown together with a typical $U_0(B)$ dependence for a high- T_c superconductor (data for a Bi-Sr-Ca-Cu-O sample taken from Palstra *et al.* [15]).

The rapid decrease of the activation energy for MgB_2 for fields $B > 1$ T reflects a dramatic loss of the current carrying capabilities of this superconductor with increasing magnetic field. This rapid decrease is due to the weakening of the flux-line pinning. A possible reason for the unusually strong magnetic field dependence of the activation energy of the TAFF process in MgB_2 may be due to the appearance of

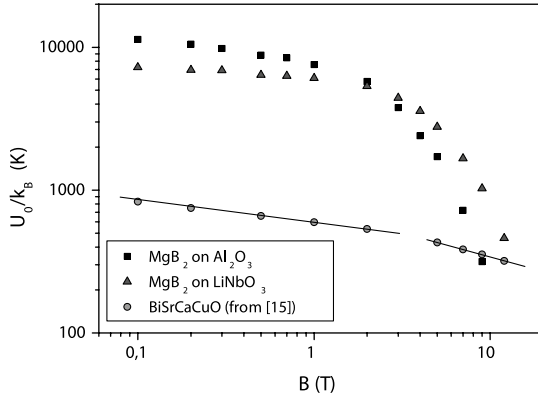


Figure 5. Dependence of the activation energy, U_0/k_B , on magnetic field for the investigated samples (solid squares, 400 nm thick MgB_2 film deposited on sapphire; solid triangles, 2.5 μm thick film deposited on LiNbO_3). For comparison, the weak power-law dependence $U_0 \sim B^{-n}$, $n = 1/6$ and $n = 1/3$ for two linear parts of the $U_0(B)$ dependence, for a high- T_c superconductor (solid circles, data for Bi-Sr-Ca-Cu-O sample taken from [15]) is given.

thermomagnetic instabilities of the type considered by Mints and Rakhmanov [17]. These instabilities would lead to a complex flux dynamics, such as the dendritic flux instability in MgB_2 films, found recently [11] for c-axis textured films in a magnetic field oriented perpendicular to the plane of the film. The magneto-optical measurements demonstrate a “fractal-like” structure of the flux penetration with an amount of the flux-dendrite density, which shows a strong increase with increasing magnetic field. Mesoscopic flux jumps appear as a result of the thermomagnetic instability [18]. More generally, as analysed by Tinkham [19], thermal instabilities may have disastrous consequences for superconducting magnets and cables because the materials may rapidly heat up due to the dissipation of energy associated with flux creep. Therefore, for thermal stability of a superconductor, an increase in local heat production due to more rapid flux motion has to be met by an increased outflow of heat to the surrounding material.

From the reported results, one may conclude that the strong magnetic field dependence of the activation energy $U_0(B)$ is an intrinsic property of MgB_2 , because a quite similar strong $U_0(B)$ dependence was observed both for samples with a homogeneous smooth microstructure prepared on sapphire substrate and for very rough films deposited on LiNbO_3 substrate.

The unusual flux creep behaviour of magnesium diboride needs further investigation, especially in view of future applications, for which an increase of the flux line pinning and a thermal stabilization of wires and tapes are necessary for electrical transport with high current density.

Acknowledgements

The authors are grateful to P. Ziemann, J. Eisenmenger, E.-H. Brandt and A. Zaikin for useful discussions, and to A. Rossolenko and O. Kroemer for

experimental assistance, as well as to the A. v. Humboldt Foundation for the donation of “Coolpower-4.2GM” and “PLN-106” refrigerators. This work was partially supported by BMBF, Project Nr.MDA02/002 and by the Deutsche Forschungsgemeinschaft within the DFG-Center for Functional Nanostructures CFN as well as by INTAS, Project Nr. 03-55-1856.

References

- [1] J. Namagatsu, N. Nagakawa, T. Muranaka, Y. Zenitani and J. Akimitsu, *Nature* **410** 63 (2001).
- [2] D.K. Finnemore, J.E. Ostenson, S.L. Bud'ko, G. Lapertot and P.C. Canfeld, *Phys. Rev. Lett.* **86** 2420 (2001).
- [3] Y. Eltsev, S. Lee, K. Nakao, N. Chikumoto, S. Tajima, N. Koshizuka and M. Murakami, *Phys. Rev.* **65** 140501 (2001).
- [4] H.-J. Kim, W.N. Kang, E.-M. Choi, M.-S. Kim, K.H.P. Kim and S.-I. Lee, *Phys. Rev. Lett.* **87** 087002 (2001).
- [5] A.S. Sidorenko, L.R. Tagirov, A.N. Rossolenko, N.S. Sidorov, V.I. Zdravkov, V.V. Ryazanov, M. Klemm, S. Horn and R. Tidecks, *JETP Letters* **76** 20 (2002).
- [6] T. Masui, S. Lee and S. Tajima, *Phys. C: Superconductivity* **383** 299 (2003).
- [7] Y. Yeshurun and A.P. Malozemoff, *Phys. Rev. Lett.* **60** 2202 (1988).
- [8] T.M. Palstra, B. Batlogg, R.B. van Dover, L.F. Schneemeyer and J.V. Waszchak, *Phys. Rev. B* **41** 6621 (1990).
- [9] N.Y. Fogel, V.G. Cherkasova, O.A. Koretzkaya and A.S. Sidorenko, *Phys. Rev. B* **55** 85 (1997).
- [10] J.M. Graybeal and M.R. Beasley, *Phys. Rev. Lett.* **56** 173 (1986).
- [11] T.H. Johansen, M. Bazilevich, D.V. Shantsev, P.E. Goa, Y.M. Galperin, W.N. Kang, H.J. Kim, E.M. Choi, M.-S. Kim and S.I. Lee, *Europhys. Lett.* **59** 599 (2002).
- [12] S. Jin, H. Mavoori, C. Bower and R.B. van Dover, *Nature* **411** 563 (2001).
- [13] G.K.H. Pang, K.Z. Baba-Kishi and A. Patel, *Ultramicroscopy* **81** 35 (2000).
- [14] A. Pfrang, K. J. Hüttinger and T. Schimmel, *Surf. Interface Analysis* **33** 96 (2002).
- [15] T.T.M. Palstra, B. Batlogg, L.F. Schneemeyer and J.V. Waszczak, *Phys. Rev. Lett.* **61** 1662 (1988).
- [16] O. Brunner, L. Antognazza, J.-M. Triskone, L. Mieville and O. Fischer, *Phys. Rev. Lett.* **67** 1354 (1991).
- [17] R.G. Mints and A.L. Rakhmanov, *Rev. Mod. Phys.* **53** 551(1981).
- [18] A.V. Bobyl, D.V. Shantsev, Y.M. Galperin, A.A.F. Olsen, T.H. Johansen, W.N. Kang and S.I. Lee, *cond-mat/0304603*.
- [19] M. Tinkham, *Introduction to Superconductivity*, 2nd edn (McGraw Hill, New York, 1996).

FRACTAL GEOMETRY IN SUPERCONDUCTIVITY

A.S. Sidorenko

Institut für Physik, Universität Augsburg, D-86135 Augsburg, Germany

The influence of fractal geometry on superconductivity has been analyzed for superconductors with different Euclidean dimensions. The complexity of fractal structures gives rise to a „multi-crossover“ behavior in one-dimensional Nb/Cu fractal multilayers, „quasi-2D Parks-Little effect“ for two-dimensional fractal networks, and temporal fractality for three-dimensional high- T_c superconducting ceramic samples. Artificial fractal structures serve as a suitable model object for simulations and for experimental studies of disordered superconductors and superconducting devices with complicated topology.

INTRODUCTION

The last two decades witnessed an explosive growth in theoretical and experimental contributions to fractal geometry. It is of general interest to investigate how familiar physical properties are modified in fractals, first because of numerous examples of fractal structures in nature, and second because of their similarity to inhomogeneous materials. At the same time novel superconducting materials and devices with complicated topology raised new problems and questions. How does the complexity of billion interconnections of superconducting computer with Josephson junctions influence its parameters? How strong is the influence of the fractal geometry in a superconducting cable consisting of thousands of thin superconducting filaments in a non-superconducting matrix? What is the origin of long-time relaxation processes in magnetic field observed in high- T_c superconductors? Some of these problems of superconducting systems with fractal structure are discussed.

1. ONE-DIMENSIONAL FRACTAL MULTILAYERS

The Nb/Cu multilayers (ML) were prepared in an ultrahigh vacuum system (base pressure 10^{-10} mbar) onto sapphire substrates using computer-controlled electron beam evaporation, details of the system have been described elsewhere [1]. The geometry of prepared fractal ML followed the triadic Cantor set

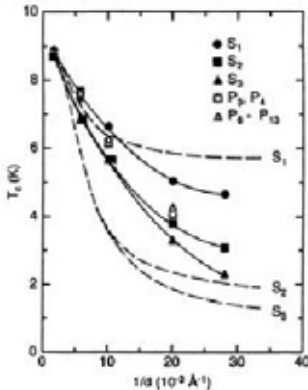


Fig.1. T_c of fractal and periodic Nb/Cu ML vs. inverse Nb-thickness $1/d$. Solid lines are guides to the eye. Dashed curves show the theoretical calculation [3] for fractals S_1 , S_2 , S_3 with $D_f = 0.63$.

[2]. By varying the dividing factor r ($0 < r < 0.5$) we could change a fractal dimension of the multilayer, $D_f = \ln 2 / \ln(1/r)$, and obtained structures with a fractal dimension between two limits $D_f = 0$ (for a single film $r = 0$) and $D_f = 1$ (for a periodic ML $r = 0.5$). The total thickness d_{tot} of a fractal multilayer S_n with a number of repeat scales n is given by $d_{tot}(S_n) = (1/r)^{n-1} (d/r)$. The type of layering of ML strongly determines their T_c and $B_{c2}(T)$ behavior, as one can see in Fig.1 and Fig.2. The critical temperature for fractal ML decreases with increasing of the fractal scales number n , according to a scaling model calculated by Yuan and Whitehead [3], while for simple periodic ML it remains constant with increasing number of periods p . The influence of fractality on a critical magnetic field parallel to the layers is demonstrated in Fig.2, where data for samples with different geometries (single Nb film, periodic ML, and fractal ML) are presented. At low temperatures all samples show a two-dimensional behavior, i.e. square-root dependence $B_{c2H}(T) \sim (1 - T/T_c)^{1/2}$. The single film clearly exhibits the 2D behavior of $B_{c2H}(T)$ at all temperatures $T < T_c$, whereas the dependence $B_{c2H}(T)$ for fractal ML and periodic ML distinctly changes above the crossover temperature T_{cr}

(marked by arrows). In the region $T_{cr} < T < T_c$, $B_{c2H}(T)$ can be described by

$$B_{c2H}(T) \sim (1 - T/T_c)^f \quad (1)$$

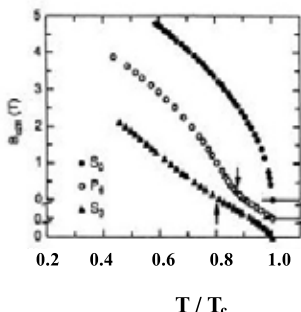


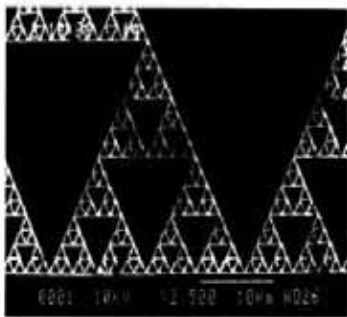
Fig.2. Parallel critical magnetic field $B_{c2H}(T)$ vs. reduced temperature T/T_c for a single Nb film S_0 , a periodic ML P_6 , and fractal S_f with $D_f = 0.63$, $d_{Nb} = 175$ Å.

= 1.8928 for SC [2]. Because of their dilatational symmetry, statistical, mechanical, transport and superconducting properties of SG are exactly solvable, making these fractals an attractive model system. Experimental measurements of the superconducting-to-normal phase boundary, $T_c(B)$, for SG-fractal network, prepared from superconducting Al thin film, demonstrate a very unusual oscillating behavior of the transition temperature (Fig.3b) with a fine structure as a consequence of Parks-Little effect in a two-dimensional network of holes. Self-similarity of the fine structure of the $T_c(B)$ oscillations is described by the Goldman equation [6]

2. TWO-DIMENSIONAL FRACTALS – SIERPINSKI GASKET

A family of regular fractal networks – Sierpinski carpet (SC) and Sierpinski gasket (SG) have an Euclidean dimension $d = 2$, and fractal dimension $D_f = \ln 3 / \ln 2 = 1.585$ for SG and D_f

a)



b)

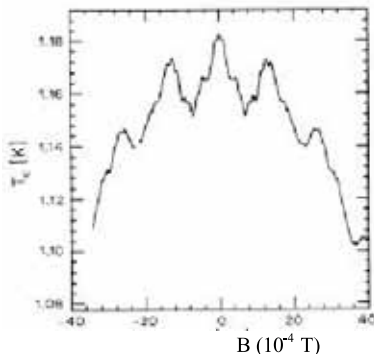


Fig.3. a) An electron micrograph of a fourth-order Sierpinski gasket, prepared from 100 nm thick Al film;

b) The superconducting transition temperature as a function of external magnetic field, $T_c(B)$, for the Sierpinski gasket [6].

$$\Delta T_c/T_{c0}(\phi/\phi_0 = 0.5) = [\xi(0)/L_0]^2 \arccos^2[\varepsilon(\phi/\phi_0 = 0.5)/z] = 0.024 \quad (2)$$

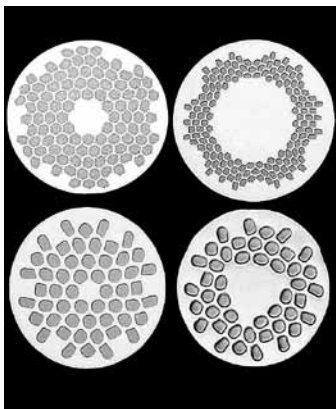


Fig.4. Cross-section of the Nb₃Sn multifilament commercial cable, produced by Airco Company [5].

oxide, where the long-time relaxation effects are observed.

The relaxation of the thermoremanent magnetization M (the quantity of magnetization, remained in superconductor after switching off the external magnetic field) was investigated as a function of time for various high- T_c ceramics, using rf-SQUID magnetometer [7]. As one can see in Fig.5, where results for

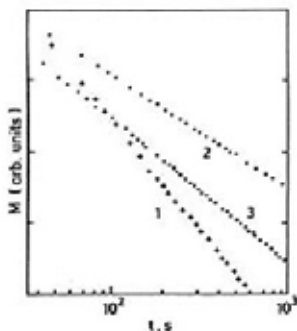


Fig. 5. Time dependences of the thermoremanent magnetization $M(t)$ for YBa₂Cu₃O_{7-x} (1), Bi₂Sr₂CaCu₂O_{10-x} (2), and BaPb_{0.75}Bi_{0.25}O₃ (3) polycrystalline samples. $T = 4.2$ K, external magnetic field $B = 2$ mT.

here $\phi_0 = hc/2e$ is elementary flux quantum, $\xi(0) = 0.26$ mkm is the GL-coherence length of the Al film, z is the node coordination number of the Sierpinski gasket ($z = 4$ for the planar SG), $L_0 = 1.73$ mkm is the length of the Al elementary triangle in the gasket (Fig.3a). Experimentally, the critical temperature decreasing in magnetic field at the points $\phi/\phi_0 = 0.5$ is $\Delta T_c/T_{c0}(\phi/\phi_0 = 0.5) = 0.025$ is in perfect agreement with theoretical equation (2). The last result reflects a direct influence of fractal complexity on superconductivity. One can compare the artificially prepared Sierpinski gasket in Fig.3a with the real picture of fractal-like structure of a multifilament superconducting cable (Fig. 4) and make conclusion about necessity to take into account the influence of fractal geometry on superconducting properties of such materials.

3. THREE-DIMENSIONAL SUPERCONDUCTING FRACTALS

3D fractals demonstrate a more complex behavior, than the 1D multilayers or 2D networks. Properties of the 3D fractals are characterized by either spatial or temporal fractality. One of the „natural“ 3D fractal system is the high- T_c ceramic

oxide, where the long-time relaxation effects are observed. The relaxation of the thermoremanent magnetization $M(t)$ are well described by the logarithmic law

$$M(t) = M_0 - A \ln t, \quad (3)$$

where the remanet magnetization at the moment $t = 0$, M_0 , and decay rate, A , are constants. This relaxation behavior (3) is caused by existence of the hierarchy of superconducting loops in the fractal network of ceramics („Sierpinski pyramid“, a three-dimensional variant of the planar Sierpinski gasket, serves as a mathematical model of such porous media). This leads to a wide range of relaxation times for magnetic flux motion, and, as a result the temporal fractal behavior of the superconducting porous media in magnetic field is observed.

4. CONCLUSION

One can see that the complexity of superconducting systems with fractal geometry directly influences their main properties. This correlation between geometry and superconducting properties should be taken into account when one designs superconducting devices and materials with complex topology.

ACKNOWLEDGEMENTS

I am grateful to Professors Malcom Beasley and Allen Goldman for fruitful discussions. This work was supported by INTAS Grant No. 99-00585.

*Permanent address: *LISES, Institute of Applied Physics AS RM, MD2028 Kishinev, Moldova.*

REFERENCES

- [1] A.Sidorenko, C.Sürgers, T.Trappmann, and H.v.Löhneysen, Phys.Rev. B 53 (1996) 11751.
- [2] B.B.Mandelbrot, *The Fractal Geometry of Nature* (Freeman, San Francisco, 1983).
- [3] B.J.Yuan and J.P.Whitehead, Physca C160 (1989) 287.
- [4] V.Matijasevic and M.Beasley, in: *Metallic superlattices*, (Elsevier, Amsterdam, 1987).
- [5] D. Dew Huges, Cryogenics 15 (1975) 435.
- [6] J.M.Gordon, A.M.Goldman, J.Maps, D.Costello, R.Tiberio, and B.Whitehead, Phys.Rev.Lett. 49 (1986) 2280.
- [7] A.M. Gabovich, D.P. Moiseev, G.I. Panaitov, V.M. Postnikov, A.S. Sidorenko. J. Mod. Phys. B3 (1989) 1503.

Д.ф.н., проф. В.Г. Горохов
Институт философии РАН



Д.ф.-м.н., проф. А.С. Сидоренко
Институт электроники и промышленных
технологий
АН Молдовы



РОЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЗВИТИИ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В последнее время все больше и больше раздается голосов о необходимости повышения результативности науки, важности не столько фундаментальных, сколько прикладных исследований и разработки современных технологий, снижении затрат на науку в целом и в особенности на ее теоретическую часть, достижения самоокупаемости научных разработок за счет их скорейшего внедрения в практику. В особенности эти голоса усиливаются со стороны чиновников от науки. Историкам и философам науки, как и самим ученым, работающим на переднем крае науки, однако, хорошо известно, что без развития фундаментальных и теоретических научных исследований никаких прикладных результатов ожидать не приходится, хотя эти результаты, возможно, появятся с некоторой временной сдвижкой. Физикам-экспериментаторам, кстати сказать, также абсолютно ясно, что сегодня никакой сколько-нибудь значимый результат в науке и технике не может быть получен без предварительного и последующего теоретического исследования. В данной статье мы хотели бы привести конкретные примеры из недалекого прошлого, доказывающие не только эвристическую и мировоззренческую ценность теоретической науки, но и ее важность для развития новейших технологий. Развитие нанотехнологий демонстрирует возрастание роли фундаментальных исследований, без которых невозможно и нанопроизводство. Здесь

сам научный эксперимент сливается с инженерными разработками, а нанопроизводство вообще становится неотделимым от научного эксперимента, подтягиваясь невольно к его неизбежно высокому научно-теоретическому уровню. В то же время многие «важные современные физические исследования стали возможными только потому, что появилась технология создания наноструктур»¹ Поэтому, когда говорят о нанотехнологии как о нанотехнонауке, то подчеркивают именно этот аспект, а не снижение теоретического уровня до уровня ремесленной практики. В данной статье на двух характерных примерах продемонстрировано, какую важную роль играют теоретические исследования в развитии новейших нанотехнологий.

Пример с обнаружением нового физического явления – возвратной сверхпроводимости в наноструктурах

Важность взаимного влияния фундаментальных теорий, современного эксперимента и новейших технологий, проиллюстрируем прежде всего на примере обнаружения нового физического явления – возвратной сверхпроводимости в наноструктурах.

Явление сверхпроводимости, т.е. полное отсутствие электрического сопротивления у некоторых материалов и сплавов обусловлено так называемым «феноменом Купера» – образованием связанного состояния, куперовской пары – квазичастицы, состоящей из двух электронов с антипараллельно направленными спинами (спин – собственный магнитный момент электрона). Такие квазичастицы описываются единой для всего сверхпроводника волновой функцией и перемещаются внутри сверхпроводящего материала, не рассеиваясь на дефектах и примесях, т.е. без диссипации энергии, а значит, и без электросопротивления. Среди специалистов, занимающихся сверхпроводимостью, было естественным считать, что другое сильнокоррелированное состояние – ферромагнетизм, является полным антиподом, антагонистом сверхпроводящего состояния, поскольку ферромагнитное упорядочение предполагает строго параллельное ориентирование спинов электронов и тем самым, должно приводить к разрушению Куперовских пар и сверхпроводимости.

¹ H. Ahmed. Nanostructure Fabrication. In: Proceedings of the IEEE, 1991, Vol. 79, No 8, p. 1140

Зная вышесказанное, можно представить себе удивление (если не сказать больше) специалистов, когда они прочитали в 1964 году работу советских физиков, Анатолия Ларкина и Юрия Овчинникова¹ и одновременно вышедшую работу немецких теоретиков Петера Фулде и Ричарда Феррелла² – в этих двух удивительных работах была теоретически предсказана возможность обнаружения сверхпроводимости в ферромагнетике! Правда, эта возможность лимитировалась целым рядом трудновыполнимых условий, что сделало задачу обнаружения трехмерного сверхпроводящего состояния Ларкина-Овчинникова-Фулде-Феррелла (ЛОФФ, названного в литературе по имени теоретиков, предсказавших это состояние) практически невыполнимой.

Вот на этом этапе становится отчетливо видна исключительная важность глубокого фундаментального анализа проблемы.

Известные физики-теоретики Александр Буздин, Зоран Радович и Ленар Тагиров исследовали возможность построения «квазиодномерного состояния ЛОФФ», выбрав в качестве модельного объекта искусственные слоистые наноструктуры, состоящие из чередования слоев ферромагнетика (F) и слоев сверхпроводника (S), как показано на рис. 1.

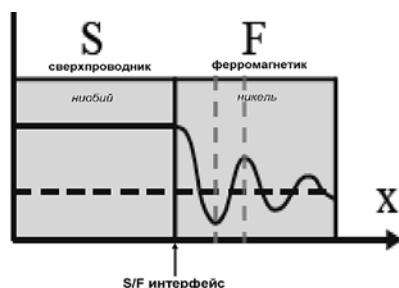


Рис. 1. Слоистая структура «сверхпроводник – ферромагнетик»: постоянная по амплитуде волновая функция куперовских пар в сверхпроводнике (S) становится осциллирующей в слое ферромагнетика (F); изменение толщины слоя ферромагнетика (показано вертикальными штриховыми линиями) приводит к ослаблению или усилению сверхпроводимости, наведенной в ферромагнитном слое и, как следствие, к появлению осциллирующей зависимости температуры сверхпроводящего перехода T_c от толщины слоя ферромагнетика.

В такой геометрии становятся несущественными ограничения на величину обменного поля ферромагнетика, которые были получены в работах ЛОФФ, и возможность реализации экзотического сверхпроводящего состояния стала очевидной для экспериментаторов.

После появления работ А. Буздина и З. Радовича¹ в начале девяностых годов несколько групп экспериментаторов в ведущих центрах мира предприняли попытки обнаружить осциллирующую зависимость критической температуры слоистых наноструктур сверхпроводник-ферромагнетик, предсказанную А. Буздиным, З. Радовичем и Л. Тагировым. Однако результаты получались невоспроизводимыми и неоднозначными.

На данном этапе проявилась вторая важная особенность нанонауки – необходимость глубокого междисциплинарного анализа экспериментальных технологий.

Группа исследователей из университета г. Аугсбурга (Р. Тидекс, З. Хорн) совместно с группой из Института электроники и промышленных технологий в Кишиневе (А. Сидоренко, В. Здравков) проанализировали бинарные фазовые диаграммы большого количества пар металлов ферромагнитных и сверхпроводящих и обнаружили пару, оптимально подходящую для решения задачи: сверхпроводник ниобий и ферромагнетик никель, обладая минимальной взаимной растворимостью, способны обеспечить резкую однородную границу раздела («интерфейс»), необходимую для реализации подходящей наноструктуры.

Анализ методов, используемых для приготовления сверхпроводящих структур, указал на магнетронное напыление, как на наилучший в данном случае технологический процесс, обеспечивающий высокую скорость напыления.

Наконец, выявленная невоспроизводимость результатов предшествующих экспериментальных групп была обусловлена большой длительностью процессов приготовления наноструктур при последовательном напылении 15 – 20 образцов. Для решения этой задачи – достижения воспроизводимости экспериментальных результатов, была разработана и запатентована специальная технологическая процедура, позволившая группе из Института электроники и промышленных технологий Молдавской академии наук реализовать получение всей серии из 40 наноструктур «ниобий/никель» и «ниобий/некель-медь» в едином цикле напыления в единых вакуумных условиях. Как результат, последовало обнаружение отчетливых осцилляций температуры

1 А.И. Ларкин, Ю.Н. Овчинников. Неоднородное состояние сверхпроводника. В: Журнал экспериментальной и теоретической физики, 1964, vol. 47, p. 1136-1146

сверхпроводящего перехода приготовленных наноструктур «ниобий/никель» и глубоких осцилляций, достигающих полного подавления сверхпроводимости с последующим ее восстановлением (возвратная сверхпроводимость) в наноструктурах ниобий / никель-медь, как показано на рис. 2, как явное свидетельство реализации квазиодномерного ЛОФФ сверхпроводящего состояния в приготовленных Nb/Ni наноструктурах.¹

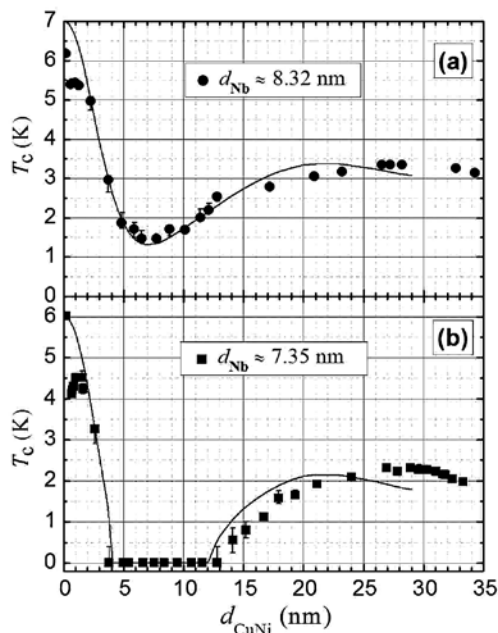


Рис. 2. Осциллирующая зависимость (а) температуры сверхпроводящего перехода, T_c , наноструктур ниобий/медь-никель в зависимости от толщины ферромагнитного слоя d_{CuNi} и «возвратная сверхпроводимость» (b) в наноструктурах ниобий/медь-никель, как свидетельство возникновения квазиодномерного состояния ЛОФФ. Экспериментальные результаты взяты из работы², сплошные кривые на рис. а и b – расчет по теории Тагирова.

1 Fulde, P. & Ferrell, R. Superconductivity in a strong spin-exchange field. In: Phys. Rev. 1964, vol. 135, p. A550-A563

2 Radović, Z., Dobrosavljević-Grujić, L., Buzdin, A.I. & Clem, J. Upper critical field of superconductor-ferromagnet multilayers. In: Phys. Rev. B, 1988, vol. 38, p. 2388; Z. Radovich M. Ledvij, L. Dobrosavljević-Grujić, A. I. Buzdin, and J. R. Clem. In: PRB, 1991, vol. 44, p. 759

Таким образом, решение задачи в нанотехнонауке с необходимостью требует тесного взаимодействия специалистов из широкого круга областей, что делает нанотехнонауку междисциплинарной по своей сути.

Проектная установка, однако, оказывает влияние на изменение приоритетов такого комплексного исследования, способствует формированию отношения к научному знанию не только как к знанию о чем-то, но и как к средству деятельности.

В нанотехнологии исследование часто инициируется некоторой инженерной задачей, а само оно имеет проектную форму и по сути дела является проблемно ориентированным исследованием.

В случае реализации ЛОФФ состояния открывается возможность создания принципиально нового направления – спинтроники, т.е. электронных приборов, параметры которых зависят от направления спина электронов (см. рис. 3), в отличие от обычной электроники, «не знающей о существовании спина», т.е. нечувствительной к электронному спину. Элементы спинтроники, такие как «спиновый вентиль» (сверхбыстродействующее переключающее и сверхминиатюрное устройство), послужат базой для создания мощных компьютеров нового поколения.

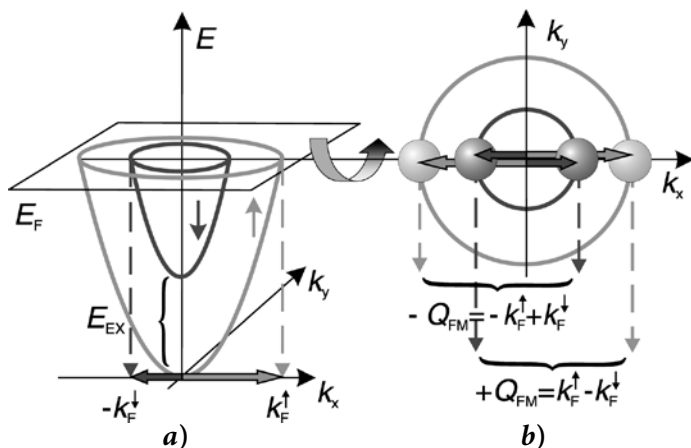


Рис. 3. Природа ЛОФФ состояния. (а) Расщепление («раздвижка») зоны проводимости ферромагнитного металла на величину обменной энергии магнитного поля, E_{ex} : под влиянием обменного поля ферромагнетика зона проводимости расщепляется на две

подзоны с противоположно направленными электронными спинами («минорити» – спин вниз и «мажорити» – спин вверх). (b) Сечение зоны проводимости на уровне энергии, равном энергии Ферми (т.е. максимальной энергии электронов проводимости в металле). Электроны, образующие Куперовскую пару с противоположно направленными импульсами, находятся в разных подзонах (зеленые (светлые) в подзоне мажорити и красные (темные) – в подзоне минорити). Видно, что волновые вектора этих спаренных электронов в сумме составляют отличную от нуля величину – суммарный момент пары, $\hbar Q_{\text{FM}} = \hbar \Delta k_{\text{F}} = E_{\text{ex}} / v_{\text{P}}$, что и является главной причиной возникновения неоднородного сверхпроводящего ЛОФФ состояния с ненулевым парным моментом, что приводит к осциллирующему параметру порядка и осцилляциям температуры сверхпроводящего перехода.

Таким образом, как видно из вышеприведенного примера, в нанонауке, с одной стороны, как в классическом естествознании, на основе математических представлений и экспериментальных данных строятся объяснительные схемы природных явлений и формулируются предсказания хода определенного типа естественных процессов, а с другой стороны, как в технических науках, конструируются не только проекты новых экспериментальных ситуаций, но и структурные схемы новых, неизвестных в природе и технике наносистем (см. рис. 4).

В структуре любой научной теории наряду с концептуальным и математическим аппаратом важную роль играют теоретические схемы, образующие своеобразный внутренний скелет теории. Эти схемы представляют собой совокупность абстрактных объектов, ориентированных, с одной стороны, на применение соответствующего математического аппарата, а с другой – на мысленный эксперимент, т.е. на проектирование возможных экспериментальных ситуаций. Это – особые идеализированные представления (теоретические модели), которые часто выражаются графически (геометрически). Примером их могут быть электрические и магнитные силовые линии, введенные Фараде-ем в качестве схемы электромагнитных взаимодействий. «Фарадеевы линии силы, – писал Максвелл, – занимают в науке об электромагнетизме такое же положение как пучки линий в геометрии положения. Они позволяют нам воспроизвести точный образ предмета, о котором мы рассуждаем». Герц использует и развивает далее эту теоретическую

Структура нанонауки

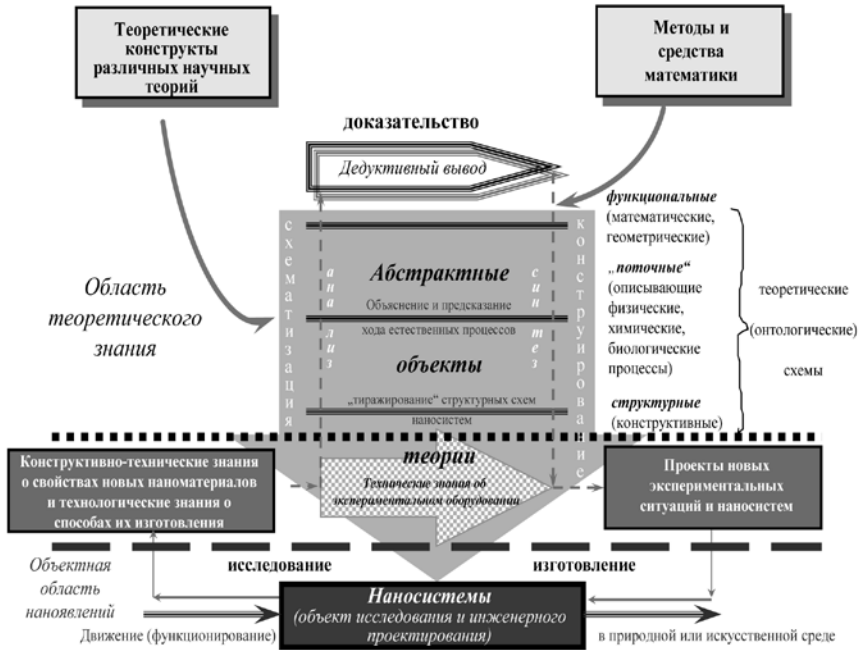


Рис. 4.

схему Фарадея для осуществления и описания своих знаменитых опытов. Например, он приводит изображения, так называемого процесса «отшнуровывания» силовых линий вибратора, что стало решающим для передачи электромагнитных волн на расстояние и появления радиотехники, и анализирует распределение сил для различных моментов времени. Он называет такое изображение «наглядной картиной распределения силовых линий». В **нанонауке такого рода волновой процесс исследуется на уровне одиночного электрона, атома или молекулы, а также кластера атомов и молекул. А на основе такого исследования, например, их волновой функции, строится наносистема, выполняющая в принципе ту же функцию, что и радиотехническое устройство или его элементы**, как, например, транзистор, работающий на атомарном уровне (см. **рис. 5**), который «может переключаться с квантованного токопроводящего состояния «включено» на непроводящее состояние «выключено» и обратно с помощью подачи управляю-

щего напряжения на третий независимый электрод.¹ В технике такого рода графические изображения играют еще более существенную роль, поскольку одна из особенностей инженерного мышления заключается в оперировании схемами и модельными представлениями.

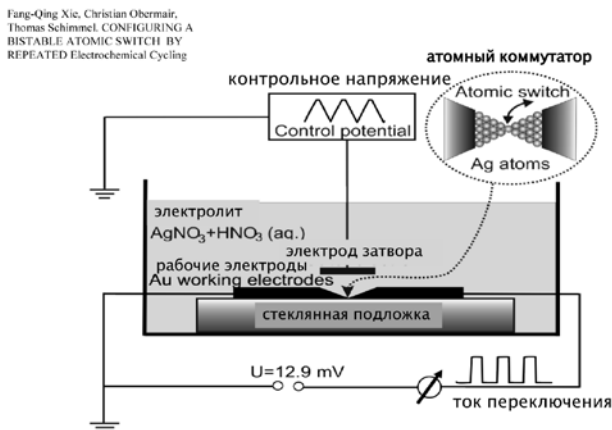


Рис. 5. «Иллюстрация экспериментального оборудования. Серебряные квантовые точечные контакты выращиваются электрохимически внутри промежутка, имеющего наноразмеры, между двумя электродами, наплавленными на субстрате. После повторения электрохимического процесса нанесения/удаления формируется контакт с двумя устойчивыми состояниями» и достигается воспроизводимое переключение контакта между двумя рабочими электродами, изготовленными из золота (Au) с помощью независимого электрода затвора».²

В современной технoнауке такого рода модельные представления строятся и проигрываются с помощью компьютерного моделирования. В нанотехнологии научное исследование всегда сопровождается компьютерной симуляцией и то, что мы видим на экране компьютера, уже опосредовано определенной теорией, на основе которой построена данная измерительная система, и ее математическими представлениями,

1 A.S. Sidorenko, V.I. Zdravkov, A.A. Prepelitsa, C. Helbig, Y. Luo, S. Gsell, M. Schreck, S. Klimm, S. Horn, L.R. Tagirov, R. Tidecks. Oscillations of the critical temperature in superconducting Nb/Ni bilayers. In: Ann. Phys. (Berlin), 2003, vol. 12, p. 37-50; Zdravkov, V.I., Sidorenko, A.S., Obermeier, G., Gsell, S., Schreck, M., Müller, C., Horn, S., Tidecks, R. & Tagirov, L.R. Re-entrant superconductivity in Nb/Cu_{1-x}Ni_x bilayers. In: Phys. Rev. Lett., 2006, vol. 97, p. 057004

2 Zdravkov, V.I., Sidorenko, A.S., Obermeier, G., Gsell, S., Schreck, M., Müller, C., Horn, S., Tidecks, R. & Tagirov, L.R. Re-entrant superconductivity in Nb/Cu_{1-x}Ni_x bilayers. Phys. Rev. Lett. 97, 057004 (2006)

защитыми в программе имитационного моделирования. С одной стороны, эти модели отражают интересные данную теорию свойства и стороны реальных объектов, а с другой – являются её оперативными средствами для идеализированного представления и математического расчета этих объектов, которое затем может быть практически реализовано в эксперименте путем устранения побочных влияний техническим путем¹.

В естественнонаучной теории главное внимание уделяется не структурным, а поточным схемам, т.е. объяснению и предсказанию хода естественных процессов. Одна же из основных задач функционирования развитой технической теории заключается в тиражировании типовых структурных схем для всевозможных инженерных требований и условий, формулировка практико-методических рекомендаций инженеру-проектировщику. Её абстрактным объектам обязательно должен соответствовать класс гипотетических технических систем, которые еще не созданы. В ней важен не только анализ, но и синтез теоретических схем новых технических систем. Конструктивная функция нанонауки, сближающая ее с технической теорией, как раз и состоит в ее опережающем развитии по отношению к инженерной практике. Поэтому в ней одинаково важную роль играют и предсказание хода естественных процессов на нано уровне, и тиражирование структурных схем новых наносистем (в данном примере таких элементов спинтроники, как сверхбыстродействующее переключающее и сверхминиатюрное устройство – «спинновый вентиль» – см. рис. 6).

Причем в нанонауке используются теоретические конструкты различных научных теорий: классической и квантовой физики, классической и квантовой химии, а также структурной биологии и т.д., поскольку в наносистемах реализуются физические, химические и даже биологические процессы.

Об открытии российским профессором В.Г. Веселаго принципа отрицательного отражения

Далее речь пойдет об открытии поистине мирового значения, сделанного советским физиком Веселаго еще в 1967 году, получившим не только блестящее подтверждение, но и важные технологические при-

1 Tagirov, L.R. Proximity effect and superconducting transition temperature in superconductor/ferromagnet sandwiches. *Physica C* 307, 145-163 (1998)

Спинтроника - создание электронных приборов, параметры которых зависят от направления спина электронов

Сверхпроводник ниобий и ферромагнетик никель, обладая минимальной взаимной растворимостью, способны обеспечить резкую однородную границу раздела («интерфейс»)

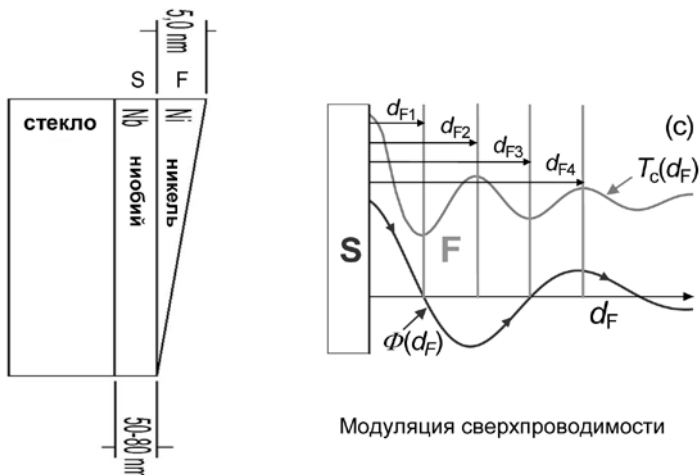


Рис. 6

ложения более тридцати лет спустя в работах американских инженеров и ученых.

Лучше всего эту ситуацию охарактеризовал в одном из своих интервью, сам ученый: «В моей самой первой статье я показал, что коэффициент преломления, который до того считался всегда положительным, на самом деле может быть и отрицательной величиной. Это может быть тогда, когда электрическая и магнитная проницаемости оказываются отрицательными. Это мое предсказание сбылось через 33 года, когда профессор Смит реализовал композитный материал с отрицательным коэффициентом преломления, а профессор Пендри показал, что предложенная мной плоская линза из материала с отрицательным преломлением может обладать повышенной разрешающей способностью. Надо заметить, что важность всех этих результатов состоит даже не в том, что можно получить отрицательный коэффициент преломления, а в том, что теперь можно получать композитные материалы с любыми, не обязательно с отрицательными величинами обеих проницаемостей».

Вот каким образом описывает ход открытия профессор Джон Пендри в своей небольшой статье в журнале Nature в 2003 г.: «Свет пересекает границу между различными материалами ... При вхождении во многие материалы свет отражается с положительным углом отклонения ... Однако несколько лет назад Веселаго выдвинул предположение, что некоторые материалы могут производить «негативное отражение». В 2001 г. было сообщено, что негативное отражение зарегистрировано в одном из искусственно созданных материалов ... Веселаго обнаружил, что материалы с отрицательным коэффициентом фокусировали свет подобно линзе. ... Хук и др. смогли проверить некоторые фокусирующие способности таких материалов. Это как раз та область, в которой, как ожидается, будет продолжаться работа».

Линза Веселаго – это оптическое устройство, которое фокусирует в точку излучение точечного источника, но не фокусирует в точку параллельный пучок лучей (см. рис. 7).

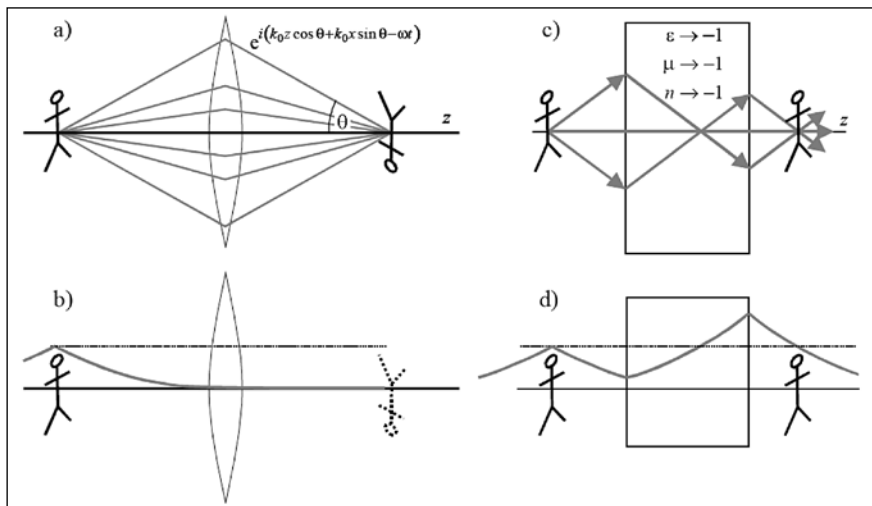


Рис. 7. **а)** Обычные линзы требуют широкой апертуры для достижения хорошей разрешающей способности, но даже в этом случае существуют ограничения разрешающей способности при используемой длине волны. **б)** Ослабление сигнала от объекта наблюдения, меньшего, чем длина волны светового излучения, в обычной линзе. **в)** Линза Веселаго в отличие от обычной оптической линзы переносит изображение предмета из пространства объектов в пространство изображений без искажений. **г)** Ослабление сигнала от объекта наблюдения, меньшего, чем длина волны светового излучения, в линзе Веселаго.

В статье 1967 г. Веселаго высказывает предположение о возможности отрицательной диэлектрической и магнитной проницаемости, которые являются основными характеристиками, определяющими распространение электромагнитных волн в веществе и о существовании или принципиальной возможности создания веществ с такими показателями и даже делает предсказание, где такие вещества искать. Заметим, что видимый нами свет также является частным случаем электромагнитных волн, а это значит, что такие вещества могут стать для нас или, например, радиолокатора невидимыми (правда, только на определенных частотах волн).

Пояснить смысл всего этого лучше всего графически (см. рис. 8), где показано, что при прохождении луча через границу двух сред в зависимости от свойств материала среды он может отклоняться в различном направлении, причем всегда, как правило, наблюдается отраженный и преломленный лучи. Однако при определенных условиях (для веществ с отрицательным показателем преломления) отраженный луч может вообще отсутствовать и тогда такой объект исчезнет из поля зрения наших глаз или из сферы наблюдения радиолокатора. Такие вещества получили название также левых веществ, так как в них направление распространения энергии противоположно фазовой скорости электромагнитной волны, а в правых – они совпадают.

Практическая важность такого рода веществ, если бы они действительно существовали, была очевидна, особенно для решения задач радиолокации, связанных с конструированием ложных объектов или материалов, создающих неверное представление об объекте или же дающих возможность вообще скрывать его от наблюдателя. То есть предмет можно сделать невидимым, правда, в определенном узком частотном диапазоне (см. рис. 9).

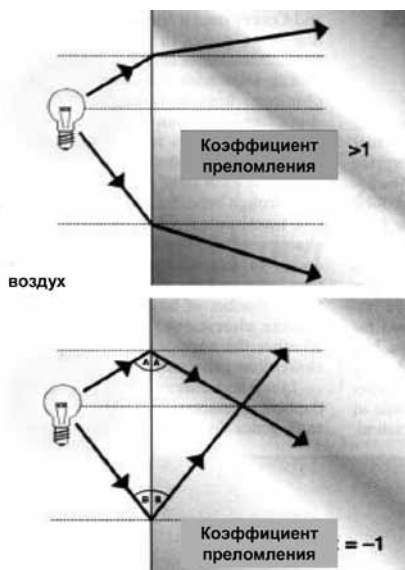


Рис. 8. Прохождение луча через границу двух сред.

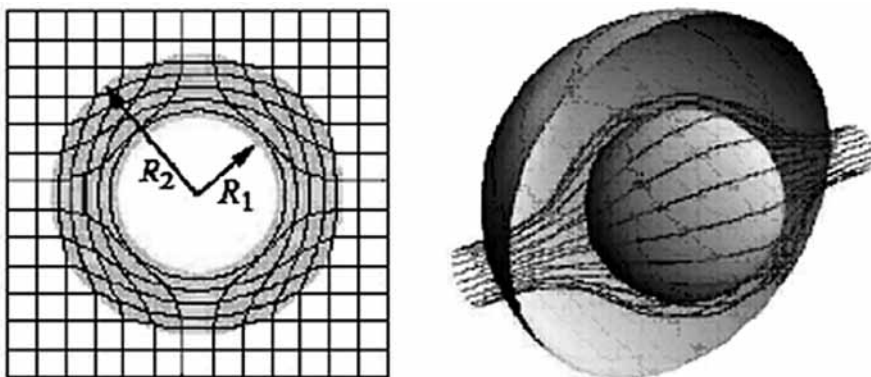


Рис. 9. Слева: дано схематическое изображение в двухмерной системе координат оболочки, обеспечивающей невидимость объекта (оболочка невидимости). **Справа:** показаны траектории лучей огибающих оболочку невидимости, которая сконструирована таким образом, чтобы удовлетворять трем противоречивым условиям: 1) она не должна рассеивать падающего излучения, 2) не должна отбрасывать тени и 3) не должна пропускать излучение к объекту, скрытому внутри оболочки невидимости. Для удовлетворения этим трем условиям конструкция оболочки невидимости, т.е. использованного для этого метаматериала, должна обеспечить искривление падающего излучения, чтобы они огибали скрытый внутри оболочки невидимости объект. Эффективность такого покрытия была продемонстрирована сначала с помощью компьютерного моделирования и совсем недавно – экспериментально, показав, что объект действительно исчезает с экрана радара.¹

«Использование левых веществ, – как писал Веселаго еще в 1967 г., – позволило бы в принципе создать весьма необычные преломляющие системы». В качестве примера он приводит простую пластину из левого вещества (см. рис. 10), находящуюся в вакууме. Если источник располо-

¹ Как это отчетливо видно из приведенного выше примера, где группа исследователей, проанализировав бинарные фазовые диаграммы большого количества пар металлов ферромагнитных и сверхпроводящих, обнаружила пару, оптимально подходящую для решения задачи: сверхпроводник ниобий и ферромагнетик никель, обладая минимальной взаимной растворимостью, способны обеспечить резкую однородную границу раздела, необходимую для реализации подходящей наноструктуры. Анализ методов, используемых для приготовления сверхпроводящих структур, указал на магнетронное напыление, как на наилучший в данном случае технологический процесс, обеспечивающий высокую скорость напыления. Наконец, выявленная невоспроизводимость результатов предшествующих экспериментальных групп была обусловлена большой длительностью процессов приготовления наноструктур при последовательном напылении 15 – 20 образцов. Для решения этой задачи – достижения воспроизводимости экспериментальных результатов, была разработана и запатентована специальная технологическая процедура, позволившая реализовать получение всей серии из 40 наноструктур «ниобий/никель» и «ниобий/некель-медь» в едином цикле напыления в единых вакуумных условиях.

жен на небольшом расстоянии от поверхности такой пластины (меньшем его толщины), то она может сфокусировать в точку пучок лучей от такого точечного источника. «Таким образом, В.Г. Веселаго показал, что плоский слой вещества с диалектической проницаемостью $\varepsilon = -1$ и магнитной проницаемостью $\mu = -1$ служит устройством типа линзы, переносящим изображение предмета из одной области пространства в другую. И хотя у такой линзы отсутствует фокальная плоскость, она создает объемное действительное изображение предмета»¹. При этом, как видно на рисунке 10, формируются два действительных изображения объекта: одно внутри пластины и второе с противоположной от наблюдаемого объекта стороны пластины. В своей статье 2003 г. Веселаго пишет следующее: «Факт фокусировки точечного источника света также в точку, расположенную по другую сторону пластины, не означает, что эта пластина является линзой. Такая пластина является идеальным оптическим прибором, который переносит изображение предмета из пространства объектов в пространство изображений без

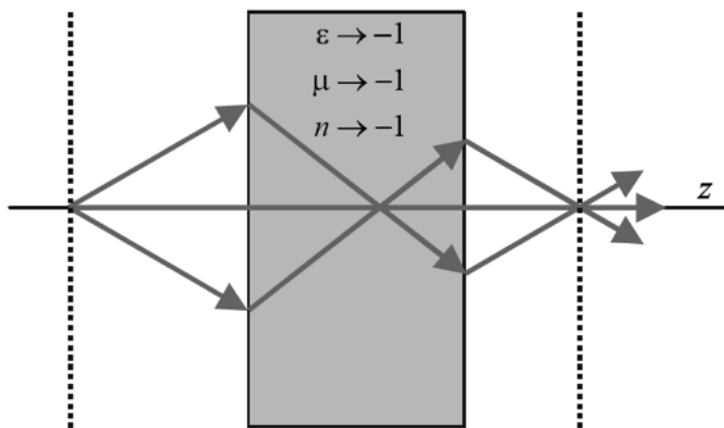


Рис. 10. Среда с отрицательным показателем преломления изгибает луч света под отрицательным углом относительно поверхности. Свет, исходящий от точечного источника, в плоскости предмета поворачивается в противоположном направлении и затем обратно сходится в точку. Выйдя из этой среды, световой луч вторично фокусируется в плоскости изображения.

¹ В вышеприведенном примере – обнаружение отчетливых осцилляций температуры сверхпроводящего перехода приготовленных наноструктур «ниобий/никель» и глубоких осцилляций, достигающих полного подавления сверхпроводимости с последующим ее восстановлением (возвратная сверхпроводимость) в наноструктурах ниобий / никель-медь.

всяких искажений. Но такой перенос возможен только для предметов, отнесенных от пластины на расстояние не больше, чем толщина пластины».

В заключение своей статьи В.Г. Веселаго говорит о трудности экспериментального доказательства полученных теоретических предположений и о необходимости получения такого рода левых веществ, что, как он считает, станет вскорости возможным в связи с быстрым развитием современных технологий. И действительно, такое время наступило, когда на арену вышли нанотехнологии, как раз и позволившие создать такого рода вещества и работать непосредственной нанометровой близости от поверхности этих веществ. Эти вещества получили также название метаматериалов.

Метаматериалы, собственно говоря, принадлежат к особой разновидности так называемых композиционных материалов, или композитов, известных еще до эпохи нанотехнологий. **Композит это любой материал, сделанный из более, чем одной составляющей.** Композиционные материалы представляют собой, в частности, металлические матрицы (основы) с заданным распределением в них упрочнителей (волокон, дисперсных частиц и др.). **Современные композиционные материалы обычно состоят из двух компонент: волокна и матрицы.** Сегодня характерен переход к стадии широкого комплексного исследования служебных характеристик композиционных материалов, которые рассматриваются как сложные системы (в частности наноструктуры). В Исследовательском центре г. Карлсруэ ведутся исследования по созданию (с помощью целенаправленного изменения наноструктур), так называемых, нанокompозитов, используемых в микросистемотехнике, биологии, медицине, аэрокосмической индустрии, автомобиле- и судостроении и многих других областях. В Институте теоретической и прикладной электродинамики РАН, начиная с 1990 г., изучаются и изготавливаются композиты для создания радиопоглощающих материалов с отрицательной диэлектрической, а с 1993 – отрицательной магнитной проницаемостью. Толчком к экспоненциальному росту публикаций, посвященных метаматериалам, стала работа профессора Дж. Пендри, опубликованная в 2000 г.

В этой работе было показано, что линза Веселаго способна «переносить изображение предмета с точностью, не ограниченной так на-

зываемым волновым пределом». С помощью оптической системы невозможно различать между собой два предмета, если они находятся на расстоянии, меньшем длины электромагнитной волны. «Именно поэтому при исследовании микромира и создании микрообъектов специалисты вынуждены переходить на все меньшие длины волн». Кроме того «затухающие волны не доходят до приемника и часть информации о наблюдаемом объекте всегда теряется». Дж. Пендрию как раз и обратил внимание на то, что пластина с отрицательными значениями магнитной и диэлектрической проницаемости, может усиливать экспоненциально затухающие волны. Он предложил использовать для этих целей пленку серебра. «Плоский слой начинает работать как резонатор для затухающих волн. Если в слое нет потерь», то полностью восстанавливается изображение источника. Эта особенность такого рода метаматериала очень важна и для развития самой нанотехнологии, поскольку может позволить значительно улучшить разрешение фотолитографии, являющейся одним из важнейших методов конструирования наносистем.

Наконец, профессор Смит с сотрудниками создал метаматериал с отрицательным показателем преломления (см. рис. 11).

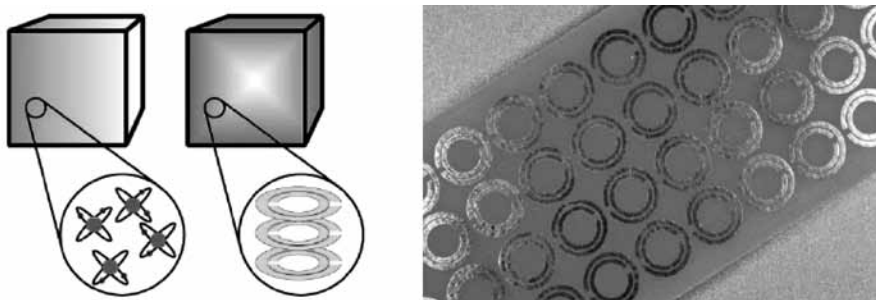


Рис. 11. Фотонные метаматериалы: в обычном материале (рис. крайний слева) отклик на электромагнитное излучение определяется атомами или молекулами, его составляющими. В метаматериале (средний рис.) отклик на электромагнитное излучение определяется большим количеством более крупных структурных единиц – «метамолекул» – искусственных включений, размеры которых много больше размеров атома, но меньше длины волны падающего электромагнитного излучения.

Проведенные этими учеными, а затем и независимо от них еще несколькими группами исследователей эксперименты показали

полную справедливость теоретических выводов профессора Веселаги. Кроме того, в настоящее время имеется «множество предложений по созданию устройств, основанных на явлении отрицательного преломления часть из которых уже реализована». Вопрос ставится даже о замене традиционных элементов электронных схем на наноэлементы, выполненные из метаматериалов, что создает возможности дальнейшей миниатюризации этих схем с одновременным ускорением процессов обработки информации. При этом одна из решающих проблем создания такого рода наносхем оптического диапазона заключается в соединении таких наноэлементов между собой, что может быть достигнуто за счет тонкослойных пленок на основе использования открытого В.Г. Веселаго физического эффекта.

Таким образом, можно со всей определенностью утверждать, что в данном конкретном случае теоретическое предсказание получило не только экспериментальное доказательство, но и широкую сферу практического применения. Более того, без основополагающих теоретических работ профессора Веселаго вряд ли можно было бы удовлетворительно объяснить свойства вновь полученных нанотехнологией метаматериалов.

Социальную значимость такого рода открытия подчеркивают исторические факты: получение, распространение и применение новых материалов всегда играло значительную роль в обществе. Не случайно учеными выделяются Каменный, Бронзовый и Железный века, овладение железом привело к господствующему положению одни народы и к распаду империй, а вооружение рыцаря в средние века привело к изменению социально-хозяйственной структуры, способной его этим вооружением обеспечить. Сегодня уже всерьез говорят о разработке новейших легких, прочных, механически активных и даже «интеллектуальных» материалов (например, приспособляющихся к окружающей среде или вырабатывающих энергию или же усиливающих природные способности) для индивидуального вооружения современного солдата. Одно из важных мест в этом ряду несомненно занимают и метаматериалы.

Несомненно, что в этом открытии огромная заслуга конкретного ученого – В.Г. Веселаго. Однако не меньшую роль, как нам кажется, сыграла та научная среда, научная школа, сформировавшаяся в Советском Союзе. Вот что пишет сам Виктор Григорьевич Веселаго о своем

научном пути: «За время работы в ФИАНе-ИОФАНе я прошел стандартный путь «советского ученого» – от студента-дипломника до доктора наук, заведующего отделом сильных магнитных полей ИОФАН. В конце восьмидесятых годов в отделе было около 70 человек, включая аспирантов и прикомандированных. Тематика отдела включала 5-7 разных направлений – от магнитных жидкостей до высокотемпературной сверхпроводимости. По сути отдел был маленьким институтом в институте. Жизнь у нас кипела, успехи были заметны, мы были на виду, мы имели хорошие контакты с зарубежными учеными, а студенты, стажеры и аспиранты буквально ломались к нам в двери (это очень показательный признак успеха). На протяжении примерно 40 лет такой работы я выпустил более 30 (но менее 40) кандидатов. Из всех моих аспирантов только 2 не защитились». Распад СССР отрицательно отразился на развитии нашей науки, говоря словами Виктора Георгиевича: «Вся сегодняшняя ситуация с наукой ... глубоко трагична ... Институты быстро освободились от наиболее сильных и перспективных молодых сотрудников, которые либо уехали за границу, либо ушли во внутреннюю эмиграцию – в банки и т.д. ... При всех обстоятельствах погибнут, или преобразуются наши крупные институты, и тем самым погибнут крупные научные школы – наша заслуженная гордость». В этом пункте мы позволили бы себе не согласиться с оценкой уважаемого ученого, которая была высказана, впрочем, еще в публикации 1997 года. Современное развитие мировой науки показывает, что наши научные школы продолжают существовать, превратившись в своего рода «невидимые колледжи».

Это понятие было введено в обиход в 60-е гг. двадцатого столетия в американском социологом науки *Д. Прайсом*, который выдвинул гипотезу о существовании в каждой активно развивающейся области науки «*невидимых колледжей*», т.е. сплоченных и активных групп ученых, хотя и географически разделенных, но с общими исследовательскими интересами, стремящихся заменить формальные коммуникации личными неформальными контактами. Причем информация, полученная по неформальным коммуникационным каналам бывает часто более важна для дальнейшего эффективного проведения исследований в данной области науки, чем полученная по официальным каналам и через публикации. В концепции германского социолога *Никласа Лумана* именно коммуникация – становится основной структурой общества,

причем никакая коммуникация невозможна без общества, а никакое общество – без коммуникации. Это утверждение полностью справедливо и для научного сообщества. В современном информационном обществе с развитием разветвленной сети Интернет пространственно-временная преграда для непосредственного научного общения фактически снимается. И бывшие советские ученые благодаря социо-культурной общности и отсутствию языковых барьеров продолжают сохранять традиции советских научных школ, взаимопонимание и коммуницировать друг с другом, независимо от государственной и национальной принадлежности. В этом смысле Советский Союз ученых продолжает существовать виртуально, хотя сам СССР давно уже не существует реально вопреки всем усилиям разрушить нашу науку.

Именно в этом пункте мы хотели бы присоединиться к мнению академиков Е.П. Велихова и В.Б. Бетелина, высказанному ими в статье «Промышленность, инновации, образование и наука»[□]: «Наука в России сильна фундаментальной математической подготовкой ученых, органичной связью с системой образования и интересом к прикладным проблемам, рассматриваемым как надежный источник развития фундаментальной науки». Сегодняшняя ситуация, как справедливо подмечено в этой статье, стильно схожа с ситуацией с учеными и инженерами в послереволюционной России, когда ее «покинули тысячи высокообразованных людей, в том числе около 3 тыс. дипломированных инженеров, внесших впоследствии значительный вклад в развитие высокотехнологичных отраслей, как в Европе, так и в США». Поэтому «сегодня, как и полвека назад, весьма злободневно звучит высказывание С.П. Тимошенко: «Традиции старой школы оказались очень сильными, а с помощью остатков старых преподавательских кадров было возможным привести в порядок инженерное образование, разрушенное во время революции»».

Нанотехнонаука как кластер теорий

Современные представления о научной теории становятся все более близкими к ее пониманию как своего рода технической теории. В классической технической и физической теориях обнаруживается много общего, но есть и существенные различия. Технические и естественные науки занимают одну и ту же предметную область ин-

струментально измеримых явлений. В то же время, хотя они могут исследовать одни и те же объекты, но они исследуют их по-разному. Техническая теория ориентирована не на объяснение и предсказание хода естественных процессов, а на конструирование технических систем. Естественнонаучные знания и законы должны быть значительно уточнены и модифицированы в технической теории, чтобы стать применимыми к решению практических инженерных задач. Чтобы довести теоретические знания до уровня практических инженерных рекомендаций, в технической теории разрабатываются особые правила, устанавливающие соответствие между сферой абстрактных объектов технической теории и конструктивными элементами реальных технических систем, и разрабатываются операции перенесения теоретических результатов в область инженерной практики. Особенность технических наук заключается в том, что в них инженерная деятельность заменяет, как правило, эксперимент. Именно в инженерной деятельности проверяется адекватность теоретических выводов технической теории и черпается новый эмпирический материал. В них теоретическое рассмотрение тесно переплетается с непосредственными практическими приложениями. В современной технаукe эти различия полностью снимаются, так как естественнонаучный эксперимент становится неотделимым от проектирования, а результаты такого рода исследований направлены одновременно, как на объяснение и предсказание хода естественных нанопроцессов, так и на конструирование новых искусственных наноструктур. Это легко увидеть во многих рассуждениях в области нанотехнологии: «*Конструирование* эпитаксиальных структур «германий-кремний» с квантовыми точками стало возможным *после изучения* начальных стадий осаждения германия на атомно-чистую поверхность кремния методом *сканирующей туннельной микроскопии* в сверхвысоком вакууме. *Управлять* плотностью и размером островков германия можно, если германий *растет* на поверхности кремния со слоем оксида толщиной в несколько атомных слоев непосредственно в *установке молекулярно-лучевой эпитаксии*» (курсив наш – В.Г. и А.С.). В нанотехнологии в принципе невозможно отделить научное исследование от разработки технологии и инженерного проектирования.

К такому пониманию приближаются прежде всего структуралистская и технологическая концепции научной теории. Согласно структуралистской концепции *всякая теория состоит из ядра и множества*

предполагаемых приложений. Именно эта взаимосвязанная пара и образует главные элементы теории. Включение приложений, которые раньше выносились из классических учебников в пособия по решению задач, в само тело теории является весьма показательным для современной технауки, где теорию вообще невозможно отделить от ее приложений. Причем приложения теории с точки зрения структуралистской модели включают в себя как подтвержденные, или актуальные, так и возможные, или *потенциальные* приложения, частные потенциальные модели. Одно из определений нанотехнологии, а именно так называемое «реальное» определение просто перечисляет области ее уже существующих и возможных приложений, куда обычно включают: сканирующую микроскопию, исследование наночастиц, наноструктурированные материалы, полимеры и композиты, супрамолекулярную химию, молекулярную электронику, литографию для производства интегральных схем, микро электромеханические системы, биохимические сенсоры, молекулярную биотехнологию и т.д. Таким образом «нанотехнология объединяет в себе все возникающие приложения nano наук». Молекулярная электроника, ранее распознавание раковых заболеваний на молекулярном уровне и лакокрасочные покрытия, способные менять цвет в зависимости от окружающей среды, отнесены экспертами к долгосрочной перспективе, а создание антиотражательных слоев, наномембран и наночастиц для автомобильных покрышек оценены готовыми к выпуску на рынок; на стадии технической реализации и создания прототипа находятся, например, аккумуляция водорода на уровне наноструктур, а на фазе применения и инноваций – рентгеновская оптика. Причем раздельное поступательное развитие физики (электротехника – электроника – микроэлектроника – проектирование материалов – квантовые эффекты), биологии (биология клетки – молекулярная биология – функциональное проектирование молекул) и химии (комплексная химия – сверхмолекулярная химия) в перспективе должно слиться в интегрированное использование биологических принципов, физических законов и химических свойств.

Таким образом, понятие теории расширяется через особые *операции специализации*, образуя целостную *теоретическую сеть*, не единичную теорию, а именно семейство или кластер теорий, объединяющих целостную группу теорий. Именно такой кластер теорий представляет собой нанотехнология, которая является наиболее ярким

представителем современной технонауки. Объединяет все эти часто разнородные теории ориентация на общую картину мира – «наноонтологию». Причем нанообъекты идентифицируются лишь по их предельно общим онтологическим свойствам – определенным размерам, безотносительно к их природе.

Итак, нанотехнология может быть рассмотрена и как область науки, и как отрасль технологии. Поэтому и существует такое многообразие ее определений. Одни рассматривают ее как отрасль технологии, при этом подчеркивая ее направленность на проектирование наносистем, другие – как науку, исследующую общие закономерности функционирования, создания, совершенствования и использования наносистем. Все сходятся, однако, на том, что проблемы нанонауки и нанотехнологии являются комплексными и находятся на стыке ряда научных и технических дисциплин, что она позволяет устранить разрыв между научным исследованием и инженерным проектированием, который существует при традиционных методах работы, что это – широкая сфера, игнорирующая границы, которые разделяют различные академические дисциплины и отделяют исследование от инженерных разработок. При этом она демонстрирует свою аналогичность системотехнике, направленной на исследование и проектирование больших технических систем, с тем лишь отличием, что в наносистемотехнике речь идет о микро- и наносистемах. «Наносистемотехника – совокупность методов моделирования, проектирования и конструирования изделий различного функционального назначения, в том числе наноматериалов, микро- и наносистем с широким использованием квантово-размерных, кооперативно-синергетических, гигантских эффектов и других явлений и процессов, проявляющихся в условиях материальных объектов с нанометрическими характеристическими размерами элементов».

И. Хакинг и Р. Гири на основе структуралистской концепции науки развивают технологический подход к пониманию научной теории, который в известном смысле соответствует характеру нанотехнологических исследований. «Гири рассматривает теорию как семейство моделей, или даже семейство семейств моделей, которые могут быть соотнесены с реальностью опосредовано ... Реальная система определяется как подобная одной из этих моделей. ... При связывании теоретических моделей и ими представляемых реальных систем решающую роль

начинает играть техника. Подобно Хакингу Гири видит конструктивный реализм в проверке реальности в успешно организованных технологиях, в сущностях, которые можно, так сказать, ощутить руками и которые раньше имели статус чисто теоретических сущностей (таких, например, как электрон), если они применяются для того, чтобы охватить и охарактеризовать новые модели или другие теоретические сущности. (Если, например, электронное излучение успешно применяется в электронном микроскопе, чтобы решать иного рода научные задачи, то в этом технологическом смысле первоначально теоретически постулированные электроны теперь выступают как научно-технические реальные сущности). Если электроны и протоны теперь полностью освоены и применяются в сложных технических измерительных инструментах для того, чтобы доказать существование других элементарных частиц и структур, как, например, кварков, тогда они являются действительно „реальными“. Таким образом, то, что мы сегодня изучаем, воплощается в исследовательских инструментах будущего».¹

Также и в нанонауке такие теоретические сущности как квантовые точки используются биологами для экспериментальных целей, что технологически подтверждает их «реальность». «Атомы, объединяясь в гетероструктуру, продолжают жить по законам квантовой физики». Такие гетероструктуры и называют «квантовыми точками». «Своими свойствами они напоминают атомы – «искусственные атомы» имеющие наноразмеры. Ведь электроны в атомах, переходя с одной орбиты на другую, тоже излучают квант света строго определённой частоты. Но в отличие от настоящих атомов, внутреннюю структуру которых и спектр излучения мы изменить не можем, параметры квантовых точек зависят от нас. ... Оказалось, что длина волны, излучаемая квантовой точкой, пропорциональна её размеру. Чем больше размер квантовой точки, тем меньшую частоту она излучает. ... Таким образом, если сделать по одинаковой технологии квантовые точки разных размеров и сделав взвесь, поместить их в разные пробирки, то эти пробирки будут светиться разным светом ... Квантовые точки уже

¹ Smith, W. Padilla, D.C. Vier, S.C. Nemat-Nasser, and S. Schultz. A composite medium with simultaneously negative permeability and permittivity. In: Phys. Rev., 2000, Lett. 84, p. 4184–4187; Shelby R.A., Smith D.R., Schultz S. Experimental Verification of a Negative Index of Refraction. Science 6 April 2001: Vol. 292. no. 5514 (<http://www.cmt.hk.ph.ic.ac.uk/photronics/Newphotronics/pdf/press.pdf>); John B. Pendry and David R. Smith. Reversing Light: Negative Refraction. In: Physics Today, December 2003 (<http://www.physicstoday.org>)

сейчас являются удобным инструментом для биологов, пытающихся разглядеть различные структуры внутри клеток. Дело в том, что различные клеточные структуры одинаково прозрачны и не окрашены. Поэтому, если смотреть на клетку в микроскоп, то ничего, кроме её краёв и не увидишь. Чтобы сделать заметной определённую структуру клетки, биологи попросили физиков «пришить» к квантовым точкам молекулы, которые прилипали именно к данной внутриклеточной структуре ... Были сделаны квантовые точки трёх размеров. К самым маленьким, светящимся зелёным светом, приклеили молекулы, способные прилипнуть к микротрубочкам, составляющим внутренний скелет клетки. Средние по размеру квантовые точки могли прилипнуть к мембранам аппарата Гольджи, а самые крупные – к ядру клетки. Когда клетку окунули в раствор, содержащий все эти квантовые точки, и поддерживали в нём некоторое время, то они проникли внутрь и прилипли туда, куда могли. После этого клетку сполоснули в растворе, не содержащем квантовых точек, и положили под микроскоп. Как и следовало ожидать, вышеупомянутые клеточные структуры стали разноцветными и хорошо заметными» (курсив наш – В.Г. и А.С.).

В нанотехнологии различают две основные стратегии (см. схему на рис. 12). С одной стороны существует, так называемый «top-down» (сверху вниз) подход, «доминирующий главным образом в физике и физической технике. В данном случае, исходя из микротехники рассматриваются все более и более миниатюрные компоненты и структуры. С другой стороны, имеется «bottom up» (снизу вверх) подход, который направлен на целевое создание все более сложных систем из атомарных или молекулярных элементов. Этот подход до сих пор больше представлен химией и биологией, в которых обращение с объектами нанометрической величины уже давно является обычным делом».

Как видно из вышеприведенной схемы нанонаука ориентируется, с одной стороны, на общие методологические наносистемные представления, поскольку не существует единой теории для всех участвующих в нанотехнологической деятельности научных дисциплин и для соотнесения частных теоретических схем необходимо обращаться непосредственно к общенаучной картине мира. С другой стороны, ее теоретические модели всегда опосредуются «универсальными» (но проблемно-ориентированными) средствами

Нанонаука и нанотехнология как технонаука



Рис. 12.

имитационного компьютерного моделирования, где уже «защита» определенная математическая схема для представления объекта исследования («конфигуратор»). Целостную теорию вместе со всеми лежащими в ее основе специальными законами можно представить как *иерархическую структуру*, состоящую из теорий-элементов, вершину которой занимает базисный элемент (комплексная системная модель – «конфигуроид»), в то время как остальные элементы подстраиваются рядом в результате процесса специализации. Теоретические схемы нанонауки кроме того всегда соединяют в себе не только отображение хода естественного процесса в наноструктурах (абстрактные структурные схемы), но и описывают алгоритмы исследования и конструирования таких наноструктур (абстрактные поточные – алгоритмические – схемы). Именно поэтому нанонаука и нанотехнология практически неразличимы и неразъединимы и составляют единую нанотехнонауку (nanotechnoscience).



То же самое, что мы сказали о роле теоретического исследования в современной науке и технике, приложимо к связи научного исследования с философской рефлексией, без которой развитие науки становится просто невозможным. Бурный прогресс нанонауки и нанотехнологии ставит перед учеными по-новому многие старые философские проблемы и выдвигает на первый план целый ряд новых методологических, социальных, когнитивных и т.п. проблем, осмысление которых требует высокого философского уровня, т.е. должна проводиться с участием профессионалов в этой области. Однако и сама философия науки не может существовать без активного взаимодействия с развивающейся наукой. Поэтому философы, особенно философы науки и техники, обязаны в тесной кооперации и диалоге с учеными-специалистами осмысливать вновь возникающие философские проблемы в научно-технической сфере. Обсуждению одной из таких проблем с позиции физика и с точки зрения философа и была посвящена данная статья.

ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,

Том: 79, Номер: 9 Год: 2009, стр.: 807-815

Partea IV

PROMOTOR AL CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE

ЭКСПЕРТЫ: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЕДЕТ МОЛДОВУ К КРАХУ

По мнению известных молдавских экономических и научных экспертов, нынешняя экономическая модель Молдовы не эффективна и не сможет привести в скором времени к устойчивому росту экономики и благосостояния граждан. Молдавские эксперты считают, что созданная в нашей стране экономическая модель не может обеспечить процветание страны и нуждается в изменении. Несмотря на относительно позитивную статистику макроэкономических показателей 2016 года, не следует строить иллюзий. Об этом говорилось на пресс-конференции в мультимедийном-пресс-центре Sputnik Молдова. „За последние 25 лет мы так и не определились, что мы строим“, – заявила директор Центра стратегических исследований и реформ Галина Шеларь. По мнению экономического эксперта Виктора Чобану в Молдове создана экономическая модель по принципу „региональной прачечной“, через которую прокачивается миллиарды долларов, а в стране ничего не создается.

Член-корреспондент АНМ, директор Института электронной инженерии и нанотехнологий при Академии наук РМ Анатолий Сидоренко, отметил, что в Молдове есть один сектор, который реально интегрирован в европейское пространство и работает на мировом уровне – это наука. Однако, по словам ученого, на нужды науки выделяется катастрофически мало средств. Также член-корреспондент АНМ отметил, что огромные финансовые заимствования у МВФ ведут в никуда. „Ни одна страна мира, где работал МВФ, не добилась успеха, пример – Аргентины – страны банкрота, дефолт 1998 года в России, Украины, которая выпросила миллиард кредита у МВФ и сейчас свою газотранспортную систему, стоимость которой триллион долларов, они должны будут отдать в качестве погашения этих кредитов. Поэтому набирание кредитов – это путь в никуда“, – сказал Сидоренко. Отвечая на вопрос, что делать, ученый заявил: „Рецепт простой – без развития реального сектора экономики, без развития промышленности с большой добавленной стоимостью экономику поднять невозможно. За счет помидоров и огурцов вы экономику не поднимите. За счет набранных кредитов, которые придется возвращать вашим внукам, вы тоже экономику не поднимите“. Сидоренко убежден, что выход из создавшейся ситуации в молдавской экономике за последние восемь лет либеральных экспериментов, есть: „надо не кредиты МВФ набирать, а инвестировать деньги в науку и инновации“.

<https://ru.sputnik.md/economics/20170130/10995983/economics-moldova-business-ekspertry.html>

МОЛДАВСКИЕ УЧЕНЫЕ СОВЕРШИЛИ ПРОРЫВ В ЛЕЧЕНИИ ТУБЕРКУЛЕЗА

ИНТЕРВЬЮ 09:50 01.02.2017

Член-корреспондент Академии наук Молдовы, директор Института электроники и нанотехнологий Анатолий Сидоренко в интервью радиостудии Sputnik Молдова рассказал об изобретении молдавского ученого-химика, которое может спасти жизни сотен тысяч людей, больных смертельно опасной формой туберкулеза Молдавские ученые совершили прорыв в лечении туберкулеза.

По словам собеседника, несмотря на скудное финансирование науки, которое составляет 0,34% от ВВП страны, в 2016 году молдавские ученые достигли колоссальных открытий, а их научные труды, не уступают достижениям европейских коллег. Одним из таких стало открытие химика, профессора Флюра Макаева, который разработал уникальные нанокapsулы медикамента для лечения опасной лекарственно-резистентной формы туберкулеза, когда препараты уже не воздействуют на палочку Коха. «Палочка Коха так мутировала, что вырастила себе клеточную мембрану, через которую не проходит ни одно из известных лекарств. Молдавский ученый придумал нанокapsулы, которые, как Троянский конь, проникают сквозь клеточную мембрану палочки Коха, сбрасывают поли-декстриновую оболочку и высвобождают наночастицу лекарства, которая уничтожает палочку Коха», – рассказал Анатолий Сидоренко в интервью радиостудии Sputnik Молдова. По словам ученого, внедрение этой научной разработки в производство позволило бы полностью окупить все затраты на молдавскую науку, которые составляют 0,34% от ВВП страны. В этой связи Анатолий Сидоренко отметил, что инвестирование государственных средств в отечественную науку могло бы принести большую пользу Молдове, в том числе экономическую. Он привел в пример Германию, которая в качестве меры противодействия кризису, избрала повышенное финансирование науки. «Когда разразился кризис в Европе в 2008 году они пошли не по пути заимствования кредитов, а резко увеличили госфинансирование науки, довели его до 3,5% от ВВП. Это самое большое финансирование науки в Европе. В результате, самая мощная экономика – в Германии. Это общий интегральный показатель того, как инвестирование в науку, развитие науки и инновации дало отдачу в виде новых технологий, новых приборов, новых предметов с большой добавочной стоимостью. Это подняло экономику и позволило Германии вообще миновать кризис», – подчеркнул ученый.

ИНСУЛЬТ – НЕ ПРИГОВОР: МОЛДАВСКИЕ УЧЕНЫЕ ИЗОБРЕЛИ УНИКАЛЬНЫЙ АППАРАТ

РАДИО 13:54 18.11.2016(обновлено 14:55 19.11.2016)

Молдавские ученые изобрели аппарат, позволяющий спасти пациентов с обширным инсультом, находящихся в отдаленных районах республики. Об уникальном изобретении в эфире студии Sputnik Молдова рассказал директор Института нанотехнологий Академии наук Анатолий Сидоренко..

В последние годы инсульт становится поистине фатальным заболеванием. По данным статистики, от инсульта умирает каждый шестой житель Молдовы. А в среднем, ежегодно по Молдове происходит порядка 70 тысяч случаев инсультов. Причем усложняет ситуацию тот факт, что большинство случаев кровоизлияний в мозг в республике происходит в районах и селах, из-за чего увеличивается число летальных исходов. Пациентов попросту не успевают довести в столичные клиники. Ведь на спасение такого больного у врачей есть максимум до 8 часов. Как избежать инсульта: типы, симптомы и профилактика В таких условиях, молдавские невропатологи и нейрохирурги обратились за помощью в Институт электронной инженерии и нанотехнологий при Академии наук Молдовы. В частности, ведущий академик-невролог Станислав Гропа поставил перед молдавскими учеными задачу: изобрести устройство, способное понижать температуру головного мозга человека, пораженного обширным кровоизлиянием, вплоть до 4 градусов. Молдавские инженеры-нанотехнологи справились с задачей. Об уникальном изобретении в беседе с корреспондентом студии Sputnik Молдова Андреем Петриком рассказал директор Института электронной инженерии и нанотехнологий при Академии наук Молдовы Анатолий Сидоренко. „У нейрохирургов есть всего несколько часов на спасение больного с обширным инсультом, чтобы провести срочную операцию. Одно дело, если инсульт случился в столице, другое – если в районном центре. Иногда медики просто не успевают довезти пациента до столичной клиники. Мы же по заказу академича Гропа создали устройство для понижения температуры мозга на 4

градуса. Это позволяет продлить время спасения пациента в несколько раз. То есть, вместо 8 часов, когда инсультному больному необходимо оказать оперативную помощь, у медиков в запасе появляется до 16 часов”, – отметил профессор Сидоренко. Ученый отмечает, что прибор действует на основе электрических полупроводниковых элементов Пельте, который управляется умным контроллером. Врач посредством этого контроллера может регулировать температуру головного мозга, пораженного инсультом, на понижение до необходимой температуры. Интересна и процедура измерения температуры головного мозга. В ухо пациента водится нанопровод, который определяет, насколько врачом была понижена температура мозга. Анатолий Сидоренко считает, что это – настоящий прорыв в медицинских технологиях и вскоре этот аппарат будет широко применяться не только в Молдове, но и за рубежом.

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОТЕХНОЛОГИЙ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДОВЫ ВЫИГРАЛ КРУПНЫЙ НАУЧНЫЙ ПРОЕКТ

Кишинев. 9 ноя - Новости-Молдова. Дмитрий Сидоров.

Институт инженерной электроники и нанотехнологий Академии наук Молдовы выиграл крупный научный проект, финансируемый программой НАТО «Наука во имя мира», сообщил в субботу ИА «Новости-Молдова» в канун всемирного дня науки директор Института инженерной электроники и нанотехнологий АНМ, член-корреспондент АНМ, доктор хабилитат физико-математических наук Анатолий Сидоренко.

“Ученые нашего института работают в этом проекте в кооперации с Институтом чистой воды из Вашингтона. Его координатором является известный американский ученый, профессор Ашок Васяшта. Проект нацелен на осуществление мониторинга количества и качества воды поверхностных и грунтовых вод в Республике Молдова. Всем известно, насколько это важно для нашей страны. Ведь вода - источник жизни и главный ресурс, обеспечивающий нас питьевой водой, а также работающий на нужды сельского хозяйства”, – заявил Сидоренко.

По словам известного ученого, возглавляемый им институт встречает день науки новыми серьезными успехами, как в фундаментальной, так и в прикладной науке. «С 1 января 2012 года Молдова, первой

из стран СНГ, стала полноправным членом Седьмой рамочной программы FP-7. Это является свидетельством признания фактической, реальной интеграции молдавской науки в европейский и мировой научный процесс. Ученые нашего института видят свою задачу в том, чтобы отзываться на насущные потребности страны решением конкретных народнохозяйственных проблем», – подчеркнул Сидоренко. В 2013 году, в возглавляемом им Институте инженерной электроники и нанотехнологий АНМ разработаны датчики и системы интеллектуального контроля для мониторинга состояния поверхностных вод и вод в скважинах. Это позволит, по мнению ученого, прогнозировать наступление засух, равно как и наводнений.

«Другая прикладная программа, в которой участвует наш Институт, и в осуществлении которой мы добились существенных результатов в 2013 году – это работа с противоградовой службой Молдовы, с которой установлено тесное сотрудничество. На созданном в Институте стенде проводим тестирование противоградовых ракет и эксперименты по проверке пиротехнических материалов, предназначенных для предотвращения градообразования. Программа нацелена на инициирование осадков. Проще говоря, для инициирования рукотворного дождя в засушливый период», – сказал Сидоренко. Он пояснил, что успех достигается при помощи специальных аэрозолей, которые ракета должна распылять в облаках и вызывать конденсацию водяного пара, то есть дождь. Такие работы уже начаты в этом году совместно с болгарским заводом противоградовых ракет и Противоградовой службой Молдовы.

Особое внимание коллектив института уделяет работе в сфере экспериментальной науки. В этом году коллектив института опубликовал работу, в которой была обнародована, так называемая триплетная сверхпроводимость, которая была теоретически предсказана еще лет десять назад. Кроме глубокого фундаментального интереса, она имеет и ярко выраженное практическое направление. На основе этого явления возможно создание быстродействующих электронных устройств с рабочей частотой, достигающей 1000 гигагерц. Это диапазон частот, примерно в тысячу раз больший, чем у существующих процессоров. Открытая совместно с коллегами из Германии сверхпроводимость в слоистых наноструктурах: сверхпроводник-ферромагнетик, позволит создать новое поколение электронных устройств.

«Как и ученые ряда других институтов Академии наук Молдовы, мы активно участвуем в развитии фундаментального направления науки, а также в проектах и программах, направленных на обеспечение прогресса в экономическом развитии страны», - заключил член-корреспондент АНМ Анатолий Сидоренко.



Лента новостей 09.11.2013

ВО СНЕ И НАЯВУ...

Борьба апологетов скудоумия с учеными и наукой в Молдове набирает силу! Кто победит?

В связи с участвовавшими нападками на институты Академии наук РМ, на ученых и в целом на научный мир Молдовы, «ЭН» попросил ответить на вопросы директора Института электронной инженерии и нанотехнологий «Dumitru Ghițu», лауреата Госпремии РМ, президента организации «Гумбольдт-клуб Молдовы», доктора хабилитат физико-математических наук, профессора АНАТОЛИЯ СИДОРЕНКО.

– Анатолий Сергеевич, нужна ли Молдове наука или нет? На отрицании настаивают ниспровергатели разных мастей, делая упор на то, что, мол, ученые забирают у них последний кусок хлеба в виде госсубсидий на науку.

– Действительно, кое-кто подсчитывает выделенные на науку деньги, выражая недоумение, а где же расцвет экономики? Так вот, господа хорошие, вопрос-то не по адресу. Вопросы нужно задавать правительству и промышленности. Потому что расцвет в государстве наступает лишь тогда, когда есть отчисление от реального сектора экономики и когда идет полнокровное пополнение бюджета. Академия наук и ученые напрямую не могут и не должны пополнять бюджет. Они могут «пополнять» университет преподавателями, головы людей и... библиотеку – новыми знаниями, а требовать от науки, чтобы она предоставила расцвет экономики это все равно,

что потребовать у новорожденного ребенка принести зарплату домой... Столь обостренный интерес к АН, я думаю, связан и с теми замечательными зданиями, которыми обладает АН. Это является привлекательной стороной высокой ликвидности проблемы. Люди, не занятые захватывающим научно- учебным процессом или каким-то другим серьезным делом, так сильно озабочены золотым тельцом, что у них происходит смещение шкалы ценностей. Сама по себе стоимость знаний не идет у них ни в какое сравнение со стоимостью недвижимости, находящейся во владении АН РМ.

– Вам жалко людей, которые не понимают значения «мозгов» и привыкли лишь заглядывать в чужие карманы, стремясь разбогатеть, критикуя тех, у кого просто нет времени им отвечать?

– У каждого своя судьба. У ученого мотивацией к труду не является обогащение, для него деньги это, в первую очередь, средство обеспечения научного процесса. Получать новые знания, искать возможность поделиться с коллегами полученным именно тобой открытием, постараться увидеть его результаты в жизни людей – вот высшая цель ученого. Это счастье, когда твои знания, исследования, результаты многолетних опытов получают практическую реализацию! Как это было в истории с транзистором, с графеном, с наноструктурами, которые повсюду нас сегодня окружают, проникая в самые разные области и исследования в Молдове. Мне приятно, что слава о Молдове, о наших научных достижениях вышла далеко за пределы Европы. Это радует, потому что все сделанное нами работает на положительный имидж республики. В конечном же итоге, мы, безусловно, должны «коммерциализировать» наши научные результаты, но это необходимо делать путем кооперации (в том числе и международной) и сотрудничества с предприятиями.

– Так быть или не быть в Молдове Институту нанотехнологий, профессор? Шутка...

– Это вопрос не риторический, не праздный и отнюдь не шуточный, а вполне конкретный! Благодарю за него. И он обусловлен тем, что в последнее время участились спекуляции на тему, которая набила оскомину еще раньше. Не слишком ли много денег страна тратит на науку? Нужна ли вообще наука бедной аграрной стране? Нужны ли АН,

институты физики, электроники и более того – нанотехнологий?! Мол, это нечто заоблачное, присущее богатым развитым странам. Где уж нам убогим совладать с NANO? Отвечаю. А действительно ли так много тратится на науку? В нашей стране расходы на науку, в связи с кризисом, в 2010 году составляли 0,4 % от ВВП. Сравним. В европейских странах в среднем это 2 %, а в Германии – 3,5 % от их огромного ВВП. Это у них прямые затраты на научные исследования на инновации! Вы не знаете, почему они богаты и сильны? Да-да, именно поэтому! Давно доказано, что минимум, который уважающее себя государство должно тратить на науку для того, чтобы страна не скатилась в банановый огород это 1 %. У нас 0,4%, что ниже даже порога статистической погрешности. «На науку в Молдове тратится аж 300 млн. леев, какой грабёж!», - вопят отовсюду любители дармовщинки. Однако это абсолютное число не говорит ни о чем, объективно о финансировании говорит только процент от ВВП. Теперь давайте представим, что эти 0, 4 % взять и отобрать у науки. Сбудется мечта тех, кто выступает с требованием прекратить ее финансировать и закрыть АН. Расцветет ли от этого Молдова? Появятся ли новые детсады, заасфальтируются дороги, заработают фабрики? Нет, конечно. Опыт обанкротившихся заводов в предыдущие десятилетия показывает, что на месте предприятия, у которого прекратилось финансирование, появилась пустота. Т.е. из ничего «ничего» и возникает!

– Откуда у некоторых граждан Молдовы такое плебейство? Какой-то ученый в Бельгии, Словении, Бразилии, якобы, может что-то изобрести, а молдавский ученый не может позволить себе, по их мнению, никаких научных исследований. Откуда такое самоуничтожение, по-вашему?



– Это действительно плебейская психология. Словения, кстати, еще меньше по размеру и по численности, чем Молдова. А посмотрите, как там развита наука, как процветает университет в Любляне и какие мощные там исследования по сверхпроводниковой электронике. Там тоже работают ученые с мировыми именами, и никто не говорит им, что стране, дескать, не по карману наука. Какая глупость!

– А если в Любляне или Брюсселе в прессе кто-то напишет уничижительную по отношению к самому факту существования отечественной науки статью, что будет?
- Такое невозможно. А если и напишут, то такой «деятель» будет подвергнут обструкции, его осмеют за недалёковидность и узость мышления! Скудоумие таких людей в европейской стране очевидно. Хочется обратиться к государству с просьбой не скупиться на внедрение инноваций в производство и не прислушиваться к подобным губительным для страны крикам. Вложенные в науку средства вернутся уровнем образования населения, продвинутыми технологиями в народном хозяйстве, производством на современном, а не на отсталом, уровне которое будет пополнять бюджет. Более цивилизованной жизнью, наконец, которую ничто и никто не способны нам сделать, кроме нас самих. В том числе и ученых. Наука не только морально оправдана и необходима для общества, но она еще очень и очень выгодна! Если бы нам не мешали, а помогали...

НАША СПРАВКА:

Научные результаты, полученные молдавскими учеными из Институтов АН РМ (электронной инженерии и нанотехнологий, прикладной физики), ЭЛИРИ, а также Технического Университета и Госуниверситета послужили основой для проведения регулярных международных (с учеными из 20 стран!) симпозиумов по физике твердого тела и нанотехнологиям. Подобные форумы традиционно проходят в Кишиневе – каждый нечетный год серия конференций «NANO» (уже прошло три!) и каждый четный год, начиная с 2000-го, – физико-технические симпозиумы под логотипом «MSCMP». Это ли не явное признание весомых научных результатов нашего государства в мире?

Кроме того, в августе 2011 г. в крупнейшем немецком издательстве «Springer» на английском языке была опубликована книга «Основы



сверхпроводниковой наноэлектроники», подготовленная молдавским физиком с 35 летним опытом исследований, профессором А. Сидоренко. В предисловии к монографии всемирно известный немецкий ученый из Мюнхена Р. Гросс написал: «В настоящее время в мире существует немало глубоких учебников по сверхпроводимости, но в них не нашли отражение феномены, обнаруженные за последние годы. Эти явления лежат в основе новейших быстродействующих приборов – высокочувствительных болометров, спиновых вентилях, квантовых приемников терагерцового диапазона излучения, квантовой пи-логики, а их понимание весьма непросто для неподготовленного человека. Эта монография заполняет пробел между университетским курсом по сверхпроводимости и огромным массивом информации из специальной литературы. В книге А. Сидоренко собрана, синтезирована и в доступной форме представлена информация о «переднем крае» сверхпроводниковой электроники, а значит, книга крайне полезна для исследователей и инженеров, осваивающих новое научно-техническое направление – сверхпроводниковую наноэлектронику».



– Профессор, за счет чего удается ученым поддерживать мировой уровень исследований?

– Ответ прост – за счет сверхэксплуатации самих себя. Работа по выходным и до глубокой ночи. Фактически, в науке у нас работают энтузиасты, у которых получение нового знания и признание коллег является главной мотивацией к напряженнейшему труду.

– «А зачем им это надо»?- уже слышу я «коварный» вопрос «критиков».

– Темп работы истинных ученых диктует мировой уровень. Как не бывает по Булгакову осетрины второй свежести, точно также не бывает научных результатов 1-го, 2-го или 3-го сорта. Если они не достигают мирового уровня, это уже не наука, а ее имитация. Поэтому для того чтобы тебя услышали на международной конференции, чтобы твой доклад приняли и ты участвовал на равных в дискуссии и в конкурсе проектов, ты должен выполнять исследования на высочайшем уровне. Что соответственно задает надлежащий тон работы с полной отдачей сил.

– Каков КПД разработок вашего Института?



– Что касается датчиков давления газа, которые отличаются малыми габаритами, малым весом и исключительно высокой надежностью, то мы по своей инициативе заключили договор с «Кишинэу-Газ». За 1, 5 года, провели испытания, в результате которых эти датчики рекомендовали себя по всем параметрам лучше тех, которые широко используются (Сапфир, Корунт). Опять вопрос к правительству: «Почему эти датчики не запускаются в серию на промышленных предприятиях РМ?» АН упрекают и в малой эффективности трансфера технологий. И здесь у нас есть, что возразить. Наш институт наряду с основной своей задачей как учреждения АН – получение новых знаний – параллельно принимает участие в решении конкретных задач народного хозяйства. Я имею в виду проблемы сельхозугодий с градобитием. Мы покупаем ракеты. Перед их использованием обязательно должно быть их тестирование на специальном стенде. Такие устройства для тестирования противораковых ракет есть только в двух ближайших странах, это в России в Обнинске и в Австрии в Линце. Ни на Украине, ни в Румынии нет. Так вот наш Институт подал на конкурс проект трансфер-технологий по разработке стендов по испытанию противораковых ракет и проведению метеорологических



экспериментов. Выиграли грант и за 400 тыс. леев мы на протяжении 1,5 лет создали лабораторию, в которой изготовили и смонтировали стенд по испытанию противораковых ракет. Снова слышу упрек, что целых 400 тыс. леев на что?! Сравниваем, много это или мало. Аналогичный стенд в Австрии стоит 1, 5 млн. ЕВРО. Вот и пусть просчитают эффективность работы молдавских ученых. Если умеют считать, а не только нападать по поводу и без повода. Выгода налицо. Создание такого стенда избавило Молдову от необходимости посылать через 3 границы ракеты на испытание в Обнинск, что сопряжено жесткими требованиями, как при транспортировке оружия. К тому же это неимоверно дорого. Сегодня Молдова избавлена от таких сложностей и трат. И это еще не все. Наш институт заключил договора с предприятиями по производству ракет (в частности, с Софийским заводом) по проведению испытаний их ракет на коммерческой основе на нашем оборудовании. Таким образом мы не только удовлетворяем потребности РМ в испытании и тестирования противораковых ракет, но и также за оплату выполняем конкретные работы. Таким образом Институт пополняет бюджет республики.

– Анатолий Сергеевич, кого Вы считаете своим учителем?

– Дмитрия Васильевича Гицу, чье имя сегодня носит наш Институт, который и появился благодаря научному предвидению и жизнен-



ной мудрости этого выдающегося молдавского ученого. Мой старший друг и учитель, он разъяснял многочисленным спорщикам, утверждавшим, что в аграрной стране нет места науке, а нужно сосредоточиться на аграрном секторе, прописные истины. Так, академик Д. Гицу не уставал приводить такой аргумент: Бразилия, обласканная климатом и Всевышним страна, собирающая по 3 урожая кофе, этого природного золота, в год, в 1950-е годы была самой отсталой аграрной страной. Сейчас же она мощнейшее индустриально развитое государство с современной наукой с модернизированной промышленностью. Богатая и уважаемая во всем мире страна. Каким образом произошло это чудо? Только после того, как бразильское правительство приняло мудрое стратегическое решение инвестировать средства в наукоемкие технологии, в науку. Для подготовки высококвалифицированных кадров понадобились университеты, для университетов понадобился преподавательский состав, который немислим без ученых. Вот эту цепочку они и воссоздали! Они открыли десятки сильных университетов, у них есть АН, в системе которой 56 НИИ. Подготовленные научно-технические кадры смогли обеспечить наукоемкие отрасли промышленности, автомобилестроение, микроэлектронику, нанотехнологию. Благодаря прозорливости ее лидеров экономика Бразилии поднялась, развилась и догнала такие мощные страны, как Германия, Франция и Великобритания. Вот этот путь необходимо повторить и Молдове! Со своей спец-



ификой, но с неизменной задачей – подняться с колен и выдавить из себя, наконец, плебейскую психологию. Я убежден, что это возможно. И наука тут первый помощник и наставник. Хватит уже быть поставщиком дешевой рабочей силы для Европы и России, а также рынком сбыта для импорта турецких помидоров и польской картошки, которые уже стали дешевле местной продукции по своей себестоимости...

– Профессор, Вы 12 лет проработали в Германии. Почему вы вернулись в Молдову?

– А почему я должен был остаться? Я привез приборы и оборудование, подаренные мне фондом Гумбольдта для научной работы на родине, и продолжил исследования, начатые там. Кстати, на этом оборудовании за 10 лет защитили диссертации 4 моих аспиранта. Вместе с ними мы выполнили 5 международных проектов и 3 республиканских. Так что наукой можно заниматься и у нас, было бы настоящее желание. Между прочим, о том, что в Молдове хорошее вино, гости страны чаще узнают лишь в Криковских винных подвалах. А о том, что здесь ведутся серьезные научные работы, они давно хорошо знают по совместным разработкам, конференциям и публикациям...

– И все же, Анатолий Сергеевич, разве у вас не было возможности остаться в... истинной цивилизации?

– Была. Да она и сейчас есть, но мне это не нужно. Человек должен жить там, где он родился и вырос. Ездить можно по всему миру и иметь



везде друзей, но жить надо дома. Я убежден, что каждому нормальному человеку в разной степени, но свойственно чувство ностальгии. Знаю, что многие придумывают любые способы, лишь бы уехать из республики, а я спрашиваю: «Ну, хорошо, а если все отсюда уедут, что дальше будет?» Это какой-то комплекс неполноценности, который я лично для себя не приемлю. А почему вы уверены, что где-то в другой стране вас непременно ждут? Не все определяется куском хлеба. Через год в богатом зарубежье чувство голода пройдет, машину купил, а дальше что? По ночам – тоска и сны из города детства. Где тогда будет ставший уже чужим родной дом?

Как видим, несмотря ни на какие препятствия, Молдове удалось установить тесное научно-техническое сотрудничество и добрые человеческие отношения с ведущими «умами» из университетов и НИИ всего мира. Причем, исключительно благодаря накопленному интеллектуально-му потенциалу и преданности исследовательской деятельности таких ученых, как наш многоуважаемый собеседник, профессор АНАТОЛИЙ СИДОРЕНКО.

Из «ДОСЬЕ» некоторых последних разработок ученых Института электроники и нанотехнологий АН РМ:

1) Генератор миллиметровых волн на основе микрополосковой технологии. Разработана технология и изготовлен экспериментальный образец. Предназначен для внедрения в производство генераторов миллиметровых волн на основе недорогих элементов и материалов, которые заменят генераторы на диодах Ганна, труднодоступных из-за ограничений, связанных с их использованием в военной промышленности. Потребляемая мощность системы питания меньше, чем для генератора на основе диода Ганна. Генератор выполнен на дискретных элементах и может быть использован в приборах КВЧ терапии, разработанных нами в предыдущие годы,

2) «Стенд» по оценке эффективности пиротехнических реагентов и противораковых ракет. Для оптимизации компонентов гидрометеорологических противораковых ракет реализована передовая технология тестирования пиротехнической продукции. Разработанная технология используется в исполнении хозяйственных договоров с экономическими агентами Молдовы и Болгарии.

3) Терапевтический аппарат с атермическим электромагнитным излучением низкой интенсивности (UEMA). Этот новый продукт для Молдовы – UEM-5» – предназначен для оказания терапевтического воздействия на организм человека с помощью энергии электромагнитных волн диапазона сверх высоких частот (КВЧ). Аппарат может использоваться самостоятельно или в сочетании с другими лечебными средствами и методами.

4) Датчик избыточного давления газа TP-12E2-10. Прибор имеет высокую точность, стабильность и устойчивость к различным влияющим факторам (перегрузка, изменение температуры, удары и вибрации). Встроенная электроника обеспечивает бесперебойную работу в широком диапазоне напряжений – от 10 до 40V и температуры от – 40 до + 85°C. Каждый датчик калиброван по давлению в рабочем диапазоне температуры. Общая погрешность измерения избыточного давления $\pm 0,5\%$ от полной шкалы давления в диапазоне – 40 до 70°C и $\pm 0,25\%$ от полной шкалы в диапазоне – 20 ÷ +60°C. Датчики предназначены для точного измерения давления в автоматизированных системах управления технологическими процессами на производствах.





5) Нанослои с улучшенными параметрами для сверхпроводниковой спинтроники. Разработана оригинальная вакуумная технология получения высококачественных сверхпроводящих пленок и S/F наноструктур, обеспечивающая долговременную стабильность сверхпроводящих параметров пленок (защищена патентом РМ №.175 от 31.03.2010). Осуществлено первое экспериментальное наблюдение двойной возвратной сверхпроводимости, т. е. полного отсутствия электрического сопротивления, в наноструктурах сверхпроводник-ферромагнетик (Nb/Cu₄₁Ni₅₉), приготовленных по разработанной технологии. Перспективы применения: разработка и создание быстродействующего переключающего устройства спинтроники – спинового вентиля («спин» – собственный магнитный момент электрона) для компьютеров нового поколения.

СТРАНИЦЫ БИОГРАФИИ:

А.С. Сидоренко родился в 1953 г. в Бельцах. Закончил с золотой медалью Кишиневскую среднюю школу №37, а затем с отличием – электрофизический факультет Политехнического института. В 1975 – 79 гг. по направлению АН РМ учился в аспирантуре Харьковского физико-технического Института низких температур. Там же защитил диссертацию на тему „Сверхпроводимость тонких металлических пле-



нок, имплантированных ионами гелия». Автор большого числа патентов и специальных разработок, Заслуженный изобретатель СССР. В 1979–91 гг. вел активную научно-исследовательскую работу фундаментального и прикладного характера в НИИ прикладной физики АН РМ, который, по его мнению, был одним из сильнейших на территории СССР. Здесь был накоплен огромный интеллектуально-технический потенциал кадров, сегодня очень востребованных за рубежом (к сожалению, недооцененных у себя на родине). В 1997г. отказался от предложения остаться работать в США, объяснив это тем, что у него много дел и планов на родине, в Молдове. С 2001 г. является членом Немецкого физического общества (секция физики низких температур). В 2004 г. профессор был удостоен звания лауреата Государственной премии РМ в области науки и техники за цикл работ «Кинетические процессы и кооперативные явления в электронных материалах и наноструктурах». Проработал в Германии 12 лет. Ныне директор Института инженерной электроники и нанотехнологий АНМ.

Татьяна ДОБРЫНИНА.

Фото автора.

Опубликовано в еженедельнике „Эксперт новостей” 23 марта 2012

МОЛДАВСКАЯ НАУКА – НА СТРАЖЕ МИРА БЕЗ ТЕРАКТОВ

Что разрабатывают ученые Молдовы в связи с необходимостью противодействия мировому терроризму, рассказал академик Анатолий Сидоренко.

КИШИНЕВ, 17 апр – Sputnik. Трехдневный международный форум «Функциональные наноструктуры и сенсоры химической, биологической, радиологической и ядерной защиты окружающей среды и безопасности» в четверг завершает свою работу в Кишиневе.

«К участию в этой научной встрече были приглашены 37 ведущих профильных экспертов из 17 стран мира. Именно в Кишиневе они обмениваются опытом в вопросе безопасности окружающей среды», – отметил соведущий встречи, директор Института электронной инженерии и нанотехнологий Молдовы академик Анатолий Сидоренко в беседе с корреспондентом Sputnik. По его словам, главное назначение форума – выработка способов предотвращения террористических актов.

„Терроризм – это многовекторная проблема. Это не просто бородатые бандиты, бегающие по кустам. Это кровавый бизнес, превысивший по объему доходов наркоторговлю – настолько он прибылен для преступников. Терроризм – это страшное явление во всей истории развития человечества. Его адепты используют химическое и бактериологическое оружие, ядерные материалы для осуществления своих страшных преступлений”, – рассказал Сидоренко.

Он добавил, что именно ученые могут помочь специальным службам предотвратить террористические акты благодаря своим изобретениям.

«Разработано, например, устройство, которое не уступает по чувствительности носу собаки. Оно способно круглосуточно в автоматическом режиме работать, выявляя компоненты, применяемые для различного вида биологического, химического и ядерного оружия. И его, в отличие от собаки, невозможно отравить», – сказал Сидоренко.

Что касается роли молдавских ученых в этом форуме, то она, по мнению Сидоренко, заметна, так как на протяжении десятков лет в нашей стране разрабатываются системы и электронные платформы для сбора данных с сенсоров и мониторинга полученной информации.



Анатолий Сидоренко и Хорст Хан

Все эти изобретения направлены на безопасность окружающей среды на многих уровнях.

Второй соведущий форума, директор Института нанотехнологий немецкого города Карлсруэ профессор Хорст Хан выступил за проведение этой встречи именно в Молдове, потому что, по его словам, у учреждения, которое он представляет, уже давно наладились плодотворные контакты с коллегами из нашей страны.

«Я в Молдове нахожусь уже не впервые. Рад, что здесь трудятся талантливые ученые, работу которых, увы не финансируют должным образом. Большие «пробелы» в техническом оснащении. Но и с таким скудным запасом ученые Молдовы достигают больших высот в своей профессиональной деятельности», – подчеркнул Хан.

<https://ru.sputnik.md/technologies/20180517/19267348/terorizm-nauka-sidorenko-moldova-han.html>

АНАТОЛИЙ СИДОРЕНКО БЫЛ УДОСТОЕН ЗВАНИЯ «OM EMERIT»

КИШИНЕВ, 2 апр. 2014 – Новости-Молдова. Известный молдавский ученый профессор Анатолий Сидоренко в среду был удостоен почетного звания «Om Emerit» за многолетнюю работу по развитию науки в Молдове и повышение престижа молдавской науки за рубежом, передает агентство Новости-Молдова со ссылкой на пресс-службу аппарата президента страны.

«Я глубоко признателен нашему государству за оценку моей работы и возможность добиться результатов, которые были отмечены за рубежом», – заявил агентству Новости-Молдова Сидоренко.

Анатолий Сидоренко работает в должности директора Института электронной инженерии и нанотехнологий имени Думитру Гицу Академии наук Молдовы. Он – член-корреспондент АНМ, доктор хабилитат физико-математических наук, лауреат Государственной премии Республики Молдова, кавалер ордена Бельгийского креста.

Анатолий Сидоренко с отличием окончил Кишиневский политехнический институт, после чего работал в Институте низких температур в Харькове. В 1983 году создал и возглавил первую криогенную лабораторию. Наставником Сидоренко в науке стал легендарный молдавский ученый, известный далеко за пределами страны, академик Сергей Радауцан.

Анатолий Сергеевич – гумбольдтский стипендиат. В начале 1990-х он выехал в Германию для исследования сверхпроводящих фракталов в прославленном университете Карлсруэ.

По возвращении в Молдову – новые исследования в лаборатории сверхпроводимости. Вплоть до 2006 года, когда академик Гицу создает новый Институт электронной инженерии и промышленных технологий. Ученый издал пять монографий, – три из них опубликованы в ведущем европейском научном издательстве «Шпрингер», – 325 научных публикаций и 30 патентов на изобретения. Под руководством профессора Сидоренко защитили докторские диссертации 10 молодых ученых.

Пять лет на орбитальной станции «Мир» работал уникальный прибор, разработанный на основе двух научных патентов Сидоренко – неизотермический сверхпроводящий болометр, который успешно помогал проводить геодезическую съемку поверхности нашей планеты при любой погоде.

Partea V

DIN ARHIVA DE FAMILIE
A ACADEMICIANULUI
ANATOLIE SIDORENKO

НЕИЗВЕСТНАЯ ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА: ПОДВИГ СЕРГЕЯ СИДОРЕНКО НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Война во время войны – так можно было бы назвать операции советских войск на Дальнем Востоке в годы Второй мировой войны.

*Одним из военнотружущих, отличившихся там,
был Сергей Степанович Сидоренко*

КИШИНЕВ, 2 сен – Sputnik. В последние годы происходят странные, необъяснимые вещи – подмена понятий «добро» и «зло», героизация фашистов и их пособников, оскорбление памяти настоящих героев, избавивших мир от коричневой чумы.

Многие помнят – доходило до того, что в Кишиневе чуть не называли одну из улиц именем фашиста Антонеску, виновного в геноциде 300 тысяч евреев. Дальше осталось бы только назвать какую-нибудь больницу именем доктора-садиста Менгеле, а детский садик – именем другого садиста, Эйхмана!

Уверены, что, если не остановить этот процесс подмены нашей общей памяти и равнодушно наблюдать, то история геноцида повторится, но уже в более жутких масштабах. Чтобы не дожидаться «выстрела из пушки» со стороны нашего прошлого, этого не произошло, чтобы снова не заработали газовые камеры в «оздоровительных лагерях» фашистов, надо рассказывать правду молодому поколению – ведь ложь, как мы помним, боится света правды.

С этой целью агентство Sputnik и продолжает публиковать свидетельства о реальных событиях недалекого прошлого, воспоминания об участниках Великой Отечественной войны в рамках проекта «Память о Великой Победе».

Рассказ о своем отце, участнике Войны, известном государственном деятеле Сергее Сидоренко, прислал в адрес редакции директор Института электронной инженерии и нанотехнологий Академии наук Молдовы, профессор Анатолий Сидоренко. Неслучайно эти материалы дошли в редакцию аккуратно к годовщине окончания Второй мировой войны, ко второму сентября.

«Сергей Сидоренко родом с Брянщины. С малых лет работал в родительском хозяйстве, потом – в колхозе трактористом, слесарем,

столяром, радиотехником. В 1937 году окончил с отличием физико-математический факультет Новозыбковского Учительского Института, получил направление в аспирантуру. Но не сложилось...

В 1939 году началась война на Дальнем Востоке – тяжелые бои у озера Хасан, Халхин-Гол, и отец ушел в Красную Армию добровольцем, поставив долг служения Родине выше карьерных интересов.

Всю Вторую мировую войну он провоявал на Дальнем Востоке. Отмечу, что для нас, знающих много о европейском театре военных действий борьбы с фашизмом, о противостоянии с милитаристской Японией практически ничего неизвестно.

Знающие историки скажут вам, что отказ Токио от наступления на СССР – заслуга не только успеха наших войск под Москвой в 1941 году, но и результат упорной работы подразделений Дальневосточного фронта. Ведь там японцы в течение 41-45 годов регулярно „прошупывали” нашу оборону, организуя вылазки, провокации – так сказать, разведку боем.

Советское командование не располагало большим количеством бойцов на Дальнем Востоке, поэтому прибегло к системе опорных пунктов, которая себя полностью оправдала. В этих опорных пунктах службу несли десантно-штурмовые роты, задачей которых было находиться в постоянной связи с погранотрядами в своей зоне ответственности и ликвидировать пробитые японцами бреши в советской обороне.

Десантно-штурмовые роты в то время проходили изнурительные, просто адские по условиям учебные марш-броски и тренировки. Это переходы в любую погоду, температуру по любой местности, учеба владению всеми видами вооружений противника. По итогам этих изнурительных марш-бросков двое-трое бойцов могли просто не дойти... Зато такие тренировки давали минимальные потери при проведении боевых операций, когда нужно было быть заброшенным на расстояние до 50-ти километров в тыл врага.

Десантники-штурмовики организовывали разведку на местности, определяли численность солдат противника и направление движения проникнувшего через границу подразделения. Затем разрабатывался план уничтожения и претворение его в жизнь. Силы японцев часто многократно превосходили численность личного состава отцовской и других штурмовых рот.



15 апреля 1943 года, фото для фронтовой газеты, Дальневосточный фронт: командир особой десантной роты Сергей Сидоренко (справа на фото).

Профессиональный спортсмен, чемпион армии по боевому самбо, инструктор и вместе с этим и командир десантно-штурмовой роты, – а это 178 исключительно офицеров и сержантов (рядовых в таких спецподразделениях не было), – в августе 1945, за пять дней до массового наступления наших войск, Сергей Сидоренко получил задание уничтожить штаб одной из дивизий Квантунской армии.

Что такое штаб дивизии – это целый укрепрайон в три линии обороны с колючей проволокой и минными полями. Что такое советская особая десантно-штурмовая рота – это подразделение, которое готовят специально для заброса в глубокий тыл врага, чтобы выполнить... практически невыполнимые миссии. В общем, западные фильмы-боевики „отдыхают” в сравнении с тем, что выполняли эти молодые, но очень серьезные люди, только теперь мало кто сможет это понять.

Бойцы роты Сергея Сидоренко по итогу штурма также взяли и „языка” – штабного офицера, и шифровальную машинку. Потери были минимальными, задание командования выполнено, а капитан Сидоренко награжден боевым орденом и грамотой личной благодарности Верховного Главнокомандующего. Операция, достойная страниц военных учебников!

Во время войны Сергей Степанович был дважды ранен, контужен. Вернулся домой инвалидом войны. Последующие семь лет серьезно лечился.



Грамота Верховного Главнокомандующего Сергею Сидоренко

В 1945 году, во время войны СССР с Японией, двухместный самолет „У-2”, в котором командир десантной роты капитан Сидоренко летел на выполнение одного из заданий командующего армией, был подбит и упал с высоты около 200 метров.

Отец вспоминал, что мозг в тот момент работал как вычислительная машина. Он посмотрел вниз, понял, что парашют бесполезен и стал устраиваться в кабине так, чтобы максимально смягчить удар о землю. Самолет, планируя при приземлении, разбился вдребезги, а Сергей Степанович и летчик, побитые и израненные, все-таки остались живы. Некоторое время отец лежал без сознания, потом долечивался в госпитале.

За годы службы Сергей Степанович был курсантом, командиром взвода, замкомандира роты, командиром стрелковой роты, командиром особой десантно-штурмовой роты со штатной категорией капитан-майор. Дослужился в 1946 году до замначальника отдела штаба армии.

Отец демобилизовался в марте 1946 года в Харбине и по вызову властей Молдавии приехал к своей матери Анне Антоновне, в Сороки. Устроился работать рядовым инструктором Сорокского уездного комитета (Укома) и затем проработал для блага ставшей для него родной Молдовы всю оставшуюся жизнь.

Сергей Степанович Сидоренко награжден орденами Отечественной войны 1-й степени и Красной Звезды, а также знаком „За доблесть и отвагу в ВОВ” и 14-ю (!) медалями. Долгое время дома у Сергея Степановича на видном месте висела в рамке благодарность Верховного Главнокомандующего Сталина – „Капитану Сергею Сидоренко за отличные боевые действия”. Отец очень гордился именно этим документом, датированным августом 1945 года”.

Опубликовано:

<https://ru.sputnik.md/news/20170902/14290642/voina-sergey-sidorenko.html>

Partea VI

CANDIDAT PENTRU SUPLINIREA
POSTULUI VACANT DE MEMBRU
TITULAR AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE
A MOLDOVEI



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физических проблем им. П.Л. Капицы
Российской академии наук
(ИФП РАН)

Косыгина ул., д.2, Москва, 119334
Тел. (499) 137-32-48, факс (495) 651-21-25, E-mail: office@kapitza.ras.ru, www.kapitza.ras.ru
ОКПО 02699338 ОГРН 1037739409311 ИНН/КПП 7736039850/773601001

03.08.2012 11215/4415-89

На № _____ от _____

В Президиум Академии Наук Молдовы
Бульвар Штефана чел Маре 1,
Кишинев МД2001 Молдова

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Поддерживаю выдвижение профессора Сидоренко Анатолия Сергеевича кандидатом на выборы в члены Академии Наук Молдовы. Он хорошо известен международному физическому сообществу, активно и успешно развивает перспективное научное направление - исследование низкоразмерных и слоистых сверхпроводников, получил ряд новых ярких результатов при изучении сверхпроводимости гибридных систем «сверхпроводник-ферромагнетик», среди которых особенно выделяется эффект многопериодной возвратной сверхпроводимости, впервые наблюдаемый его группой.

Я знаю лично Анатолия Сергеевича на протяжении длительного периода, начиная со времени организации и проведения первого международного симпозиума стран СЭВ по проблеме высокотемпературной сверхпроводимости в Кишиневе в 1988 г., и могу отметить, что профессор Сидоренко обладает также качествами научного организатора. В последующие годы он организовал серию крупных международных симпозиумов по проблемам сверхпроводимости и нанотехнологий: NANO-2004, NANO-2007, NANO-2009, NANO-2011, опубликовал три монографии в ведущем издательстве научной литературы "Springer". Полагаю, что избрание в члены Академии достойного ученого, каким является профессор Сидоренко А.С., будет способствовать развитию научных исследований и подготовке научных кадров высшей квалификации в Молдове.

Директор Института,
вице-президент РАН
академик

А.Ф. Андреев

Тел.(495)651 2124



Bayerische
Akademie der Wissenschaften

Walther-Meißner-Institut • Bayerische Akademie der Wissenschaften
Walther-Meißner-Str. 8 • D-85748 Garching

To
Academy of Sciences of Moldova
Stefan cel Mare 1
MD-2001 Kishinev
Moldova



Prof. Dr. Rudolf Gross
Direktor

Walther-Meißner-Str. 8
D-85748 Garching

Raum
Tel +49 89 289 1
Fax +49 89 289 1
Rudolf.Gross@wmi.baw.de
www.wmi.baw.de

U 6 „Garching Forschungszentrum“

16. August 2012

IHR ZEICHEN

IHR SCHREIBEN VOM

MEIN ZEICHEN
WM1212_L24.docx/RG

Reference Letter for Prof. Dr. Anatolie Sidorenko

To Whom it May Concern:

It is my great pleasure for me to write a letter in support of the nomination of **Prof. Dr. Anatolie Sidorenko** as a member of the Moldavian Academy of Sciences. I know him since many years as an excellent scientist with high international visibility and renowned expert in the fields of nanomaterials and superconductivity. I regularly meet him at international conferences, where I am always enjoying his excellent contributions. I was collaborating with him continuously over the last decade in the fields of nanoscience, magnetism and superconductivity. In particular, I was co-organizing with him the NATO Advanced Research Workshop on *Nanoscale Devices – Fundamentals and Applications* (NDFA-2004) from September 18 to 22, 2004, in Kishinev. Due to the perfect local organization of Anatolie Sidorenko and his capability to attract a large number of internationally leading scientists to Kishinev, this workshop has been a great success and initiated a series of follow-up conferences on nanoscale phenomena. The contributions to this workshop have been published in the book *“Nanoscale Devices – Fundamentals and Applications”* in the NATO Science Series. This book, edited by Anatolie Sidorenko, Lenar Tagirov and myself, has been highly appreciated by the international science community.

Prof. Sidorenko is an expert in superconductivity as well as nanoscale materials and phenomena with high international reputation. He is very well known as the editor of a series of good books on nanoscale phenomena, addressing both fundamentals and applications. Prof. Sidorenko and his group discovered several important physical phenomena. Among them is multi-periodic re-entrant superconductivity in hybrid superconductor/ferromagnet nanostructures. His work resulted in a large number of high level publications in leading science journals such as *Physical Review Letters* or the *Annalen der Physik*. A few of them have even been selected by the editors as some of the most cited articles in the last decade.

Prof. Sidorenko is not only an excellent scientist, but also continuously initiates successful collaborations with European and international partners. Without any doubt this is fostering also the progress of science in Moldova and results in considerable

Subject: Letter of support for Professor Anatolie Sidorenko

To Whom It May Concern:

It is my pleasure to write a letter to support the nomination of Professor Anatolie Sidorenko as a full member of the Moldavian Academy of Sciences.

I have known Professor Sidorenko since 2004 when I joined Forschungszentrum Karlsruhe (now Karlsruhe Institute of Technology (KIT)) as the Director of the Institute of Nanotechnology. He was collaborating intensively with several groups at KIT in the field of nanomaterials and superconductivity.

Professor Sidorenko is a renowned expert in the field of superconductivity, thin films and nanostructures with high international visibility and recognition, in addition to his depth of knowledge of physics and his creative ideas for novel approaches in science; he has demonstrated a very good organizational capability.

I have experienced and benefitted from these capabilities very closely during the joint organization of a series of conferences (NANO-2007, NANO-2009, NANO-2011, NANO-2013 and NANO-2016) on Nanoscience and Nanotechnology, which were held in Kishinev. The contributions were published in the Springer books "*Nanoscale phenomena - fundamentals and applications*" in 2009, and "Fundamentals of superconducting Nano electronics" in 2012, which was highly appreciated by the scientific community worldwide. The subject of the conference series was very timely and Professor Sidorenko succeeded in getting international experts, both experimentalists and theoreticians, in their respective fields as invited and plenary speakers. Furthermore, Professor Sidorenko was instrumental in getting a mutual collaboration project between our institutes funded by the Alexander-von-Humboldt Foundation, which is an "Institutpartnerschaft-Projekt" on "Nonuniform superconductivity in layered SF-nanostructures superconductor/ferrimagnet". This project is addressing the interesting field of research and engineering of superconducting nanomaterials and nanostructures for spintronic.



пр. Леніна, 47, м. Харків, 61103, Україна
Телефон: +38(057)340-22-23
Факс: +38(057)345-05-93; 340-33-70
Код ЄДРПОУ 03534601
E-mail: ilt@ilt.kharkov.ua
<http://www.ilt.kharkov.ua>

47 Lenin Ave., Kharkov, 61103, Ukraine
Telephone: +38(057)340-22-23
Fax: +38(057)345-05-93; 340-33-70
E-mail: ilt@ilt.kharkov.ua
<http://www.ilt.kharkov.ua>

№ 64/155 від 13.08.2017 р.
На Ваш № _____ від _____ 2017 р.

В Президиум
Академии наук Республики Молдова,
Бульвар Штефана чел Маре 1,
Кишинев, МД 2001, Молдова

РЕКОМЕНДАЦІЯ

В связи с предстоящими выборами в Академию наук Республики Молдова хочу поддержать выдвижение профессора, член-корреспондента Академии наук Республики Молдова, директора Института электронной техники и нанотехнологий им. Д.Гицу Сидоренко Анатолия Сергеевича в действительные члены (академики) Академии наук Республики Молдова. Знаю Анатолия Сергеевича с середины 70-х годов по совместной работе в Физико-техническом институте низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины, где он на протяжении 1975-1980гг. выполнил исследование сверхпроводящих пленочных структур в отделе сверхпроводящих и мезоскопических структур возглавляемым академиком НАН Украины Игорем Михайловичем Дмитренко, и в 1979 г. блестяще защитил кандидатскую диссертацию.

После защиты диссертации с начала 80-х годов А.С. Сидоренко активно и успешно развивает актуальное научное направление - исследование низкоразмерных и слоистых сверхпроводников, где получил целый ряд новых ярких результатов при изучении систем сверхпроводник-ферромагнетик и первого многозонного сверхпроводника диборида магния. В результате его исследований обнаружены новые эффекты, такие как двойной размерный кроссовер, возвратная сверхпроводимость в наноструктурах сверхпроводник-ферромагнетик, аномальный крип потока в дибориде магния и целый ряд других. Его результаты хорошо известны и опубликованы в ведущих физических журналах мира, среди которых Physical Review Letters, Applied Physical Letters, Physical Review, Philosophical Magazine, Annalen der Physik, а также в 3 монографиях, выпущенных издательством научной литературы "Springer".

Отмечу, что А. С. Сидоренко является хорошо известным и уважаемым ученым в международном научном сообществе, экспертом в области сверхпроводимости. В середине 90-х годов он продолжительное время работал в Германии в Университете г. Карлсруэ, где начал и развил новое направление исследований, касающееся сверхпроводящих фрактальных структур. С 2001 г. он член Немецкого физического общества (Deutsche Physikalische Gesellschaft).

Полагаю, что избрание в действительные члены Академии наук Республики Молдова такого достойного ученого с международной репутацией, каким является Анатолий Сергеевич Сидоренко, будет вполне заслуженно. Без сомнения, это будет способствовать развитию научных исследований и подготовке научных кадров высшей квалификации в Молдове, а также развитию и углублению международного научного сотрудничества.

Директор ФТИИ им. Б.И. Веркина,
НАН Украины,
Академик НАН Украины



Гнатченко Сергей Леонидович

Dr. Ashok Vaseashta, PhD, DSc
Executive Director, Office of Research Grants
2039 Kennedy Boulevard, Jersey City, NJ 07305-1597
Tel: (201) 200-2453 | FAX: (201) 200-3312

March 19, 2017

President, Academy of Sciences of Moldova,
Bul. Stefan cel Mare 1,
MD2001 Kishinev, Moldova

I am very pleased to provide this letter of support to Professor Anatolie Sidorenko for his election as a full member of the Moldavian Academy of Sciences. Professor Sidorenko is a worldwide known expert in engineering of nanomaterials for various applications – from superconducting nanostructures to nanopowders for meteorological processes regulations, including application such as anti-hail nanocomposites development and testing. He has published extensively in a series of useful books in the area of “Nanosciences and Nanotechnologies”, which are in demand in research institutes, enterprises and universities. We have demonstrated collaboration by way of ongoing activity with our Institute for Advanced Sciences Convergence (IASC) and International Clean Water Institute (ICWI) in Washington/Herndon VA and the D. Ghitu Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies (IEEN), Chisinau, in sensors/detectors, environmental monitoring and protection. We have organized together with director of IEEN, Professor Anatolie Sidorenko several NATO conferences (Advanced Research Workshops and Advanced Science Institutes), devoted to problems of nanosensors, nanomaterials, environmental protection. I personally know Prof. Sidorenko more than decade, and can confirm, that he is an excellent researcher, good organizer of the research process and moderator of fruitful international collaboration. Receiving information about the announced elections in Moldavian Academy of Sciences, I would like support Prof. Sidorenko as a merited candidate for elections to a full member of Moldavian Academy of Sciences.

I support his election to full member of Academy of Sciences of Moldova.



Prof. Ashok Vaseashta
Executive Director, Office of Research Grants
Senior Fellow and Strategic Advisor, International Clean Water Institute, NUARI, Manassas, VA
Chaired Professor, IEEN, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
КАЗАНСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. Е. К. ЗАВОЙСКОГО
КАЗАНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(КФТИ КазНЦ РАН)

420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 10/7

тел.: (843) 272-05-03, факс: (843) 272-50-75, e-mail: phys-tech@kfti.knc.ru, http://www.kfti.knc.ru

ОГРН 02700049, ОГРН 1021603630025, ИНН/КПП 1653009219/166001001

14.03.2014 № 1434/25-6.804.1

На № _____ от _____

В Президиум

Академии наук Республики Молдова,

Бульвар Штефана чел Маре 1,

Кишинев, МД 2001, Молдова

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Нам стало известно, что в связи с предстоящими выборами в Академию наук Республики Молдова Ученый совет Института Электронной Инженерии и Нанотехнологий Академии наук Республики Молдова выдвинул член-корреспондента АН РМ Сидоренко Анатолия Сергеевича кандидатом в действительные члены Академии наук Республики Молдова. В Казани хорошо знают и ценят Анатолия Сергеевича, как признанного в мире эксперта по инженерии сверхпроводящих наноструктур и наноматериалов, автора монографий по наноэлектронике и функциональным наноструктурам, организатора серии крупных международных симпозиумов по нанотехнологиям: НАНО-2007, 2009, 2011, 2013, 2016, как члена редколлегии и ответственного редактора международного журнала "Beilstein Journal of Nanotechnology". Ученые Татарстана на протяжении полутора десятка лет плодотворно сотрудничают с Анатолием Сергеевичем и его научной школой в области технологии изготовления и исследования функциональных наноструктур сверхпроводник-ферромагнетик в рамках совместных научных проектов и многолетнего договора о научно-техническом сотрудничестве с Казанским федеральным университетом.

В результате исследований, выполненных Анатолием Сергеевичем, в гибридных наноструктурах на основе переходных металлов были обнаружены новые эффекты – такие, как двойной размерный кроссовер, многопериодная возвратная сверхпроводимость в гетероструктурах сверхпроводник-ферромагнетик, триплетный спин-вентильный эффект, аномальный крип магнитного потока и ряд других новых физических явлений, перспективных для практических применений в сверхпроводящей наноэлектронике. Эти результаты хорошо известны научному сообществу и опубликованы в физических журналах с высоким импакт-фактором - Physical Review Letters, Physical Review B, Applied Physics Letters, Journal of Applied Physics, Superconductor Science and Technology, Annalen der Physik, Philosophical Magazine, а также в монографиях издательств научной литературы "Springer" и «Beilstein».

Полагая, что избрание в действительные члены Академии наук Республики Молдова по специальности «Инженерия наноматериалов и нанопроductов» такого достойного ученого с высокой международной репутацией, каким является Анатолий Сергеевич Сидоренко, вполне заслуженно, это будет также способствовать углублению сотрудничества и росту международного авторитета Академии Наук Молдовы.

Научный руководитель Казанского
ФТИ РАН им. Е.К. Завойского,
академик РАН

Салихов Ю.М.



Partea VII

TITLURI ONORIFICE. DISTINCȚII, PREMII

ДИПЛОМЭ

КУ МЕНЦИУНЕ

С № 459514

Диплома де фацэ есте дата Сидоренко
Анатолий Сергеевич
препт вдеворщице, изва ын анул 1970
а интрат ла институтул
политехник
дин Кишинэу
ин ын анул 1975 а терминат курсул
деплин ал институтулуй
респектив
ла специалитатя апарате ку
сепмикондукторы

Прин хотэрыря Комисией де экзамишаре
де стат де ла 19-гоок анул 1975

и се атэриче кэтирилия де инженер
ым домениумулуй електронике

Бразда Сидоренко Анатолий
Сергеевич 19-гоок анул 1975
Пужера де нумэрире 28

Мошкэвич в.

ДИПЛОМ

С ОТЛИЧИЕМ

С № 459514

Настоящий диплом выдан Сидоренко
Анатолию Сергеевичу
в том, что он в 1970 году поступил
в Кишиневский политех-
нический институт
и в 1975 году окончил полный курс
названного
института
по специальности полупроводниковые
приборы

Решением Государственной экзаменационной
комиссии от 19-гоок 1975 г.

присвоено звание инженера
электронной техники

Подпись от лица Сидоренко
Анатолия Сергеевича 19-гоок анул 1975 г.
Регистрационный № 28
Московская типография Гипока, 1981.

ГОСКОМСПОРТ СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НИИ «СПОРТ»
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НЕТРАДИЦИОННЫХ
МЕТОДОВ ОЗДОРОВЛЕНИЯ

УДОСТОВЕРЕНИЕ № 211



Сидоренко Анатолию
Сергеевичу

и том, что он (она) прошел (прошла)
подготовку по китайской
медицине 211

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Дата проведения	Место проведения	Наименование
02.05-12.05.90	Кишинев	Семинар по УИЧ
Теория 40	Практика 60	акад. часов
Сдал (сдала)	экзамен по	24 февраля
Подпись от лица	<u>Валочков Н.И.</u>	
Теория	акад. часов	Практика
Сдал (сдала)	экзамен по	акад. часов
Подпись от лица		

Тел. ГИО МПС Зав. 218 - 1980

ДИПЛОМ

присуждается
звание лауреата
премии комсомола Молдавии
имени Бориса Главана
в области науки и техники

за 1982 год

СИДОРЕНКО

Анатолий Сергеевичу



Секретарь
КСМ Молдавии

В.Бабий

Председатель
комиссии по премиям

В. Белоусов В.Белоусов

ДИПЛОМ КАНДИДАТА НАУК  ФМ № 011345 Москва 18 июня 1979.	Решением Совета Физико-математического института низких температур АН УССР от 25 декабря 1979 г. (протокол № 13) <i>Сидоренко Анатолий Сергеевич</i> ПРИСУЖДЕНА УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК  Председатель совета: <i>Михайлов</i> Главный научный секретарь: <i>Михайлов</i>
--	--

ДИПЛОМ ДОКТОРА НАУК  ДТ № 012390 Москва	Решением Высшей аттестационной комиссии при Совете Министров СССР от 31 января 1982 г. (протокол № 69/17) <i>Сидоренко Анатолий Сергеевич</i> ПРИСУЖДЕНА УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ ДОКТОРА физико-математических наук  Председатель Высшей аттестационной комиссии: <i>Михайлов</i> Главный научный секретарь Высшей аттестационной комиссии: <i>Скуринов</i>
--	--

În baza hotărârii Comisiei Superioare de Atestare a Republicii Moldova din 26 octombrie 2000, proces-verbal nr. 4 dlui/dnei <i>Sidorenco Anatolie</i> I se conferă titlul academic de PROFESOR UNIVERSITAR la catedra/in specialitatea <i>Microelectronica</i> <i>si dispozitive cu semiconductori</i> Președintele al Comisiei Superioare de Atestare, <i>B. D. I. I.</i> Secretar științific al Comisiei Superioare de Atestare, <i>J. H. O. B. I.</i> 	On the decision of the Supreme Attestation Commission of the Republic of Moldova of October 26 2000, Minutes No. 4 Mr./Mrs./Miss <i>Sidorenco Anatolie</i> is conferred the academic title of UNIVERSITY PROFESSOR at the Department of/in <i>Microelectronics</i> <i>and semiconductor devices</i> Chairman of the Supreme Attestation Commission, <i>B. D. I. I.</i> Academic Secretary of the Supreme Attestation Commission, <i>J. H. O. B. I.</i> 
---	---

Republica  Moldova

Guvernul Republicii Moldova

Comitetul pentru decernarea Premiului Național
în domeniul științei și tehnicii

DIPLOMA
DE LAUREAT AL PREMIULUI NAȚIONAL
ÎN DOMENIUL ȘTIINȚEI ȘI TEHNICII

Nr. **11**

Se decernează

domnului **SIDORENCO Anatol**

pentru ciclul de lucrări **“Procese cinetice și
fenomene cooperative în materiale și
nanostructuri electronice”**

Prim-ministru

Președintele
Comitetului
pentru decernarea
Premiului Național
în domeniul științei și tehnicii



 **Vasile Tarlev**

 **Anatol Rotaru**

Chișinău **2004**

DIPLOMA

55^{ème} SALON MONDIAL DE L'INNOVATION, DE LA RECHERCHE ET DES NOUVELLES TECHNOLOGIES

55th WORLD EXHIBITION OF INNOVATION, RESEARCH AND NEW TECHNOLOGY

55^{ste} WERELDBEURS VOOR INNOVATIE, ONDERZOEK EN NIEUWE TECHNOLOGIEËN

55. WELTMESSE FÜR ERFINDUNG, FORSCHUNG UND NEUE TECHNOLOGIEN

BRUSSELS **Eureka!** 2006

A. Sidorenko, V. Zdravkov, A. Surdu, Th. Koch,
Th. Shimmel

pour l'invention - for the invention - voor de uitvinding - für Erfindung

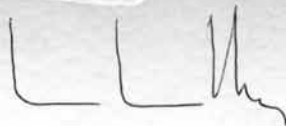
High-quality superconducting films for
microelectronics

Diploma

THE PRESIDENT OF
THE INTERNATIONAL JURY



THE PRESIDENT



DIPLOMA

BRUSSELS
Eureka!

THE BELGIAN AND INTERNATIONAL TRADE FAIR
FOR TECHNOLOGICAL INNOVATION

to

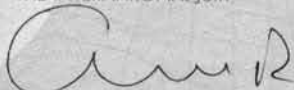
SIDORENCO Anatol

for the innovation

Hybrid nanostructures for Spin-Ventil design

Gold medal

THE PRESIDENT OF
THE INTERNATIONAL JURY



Brussels, 19th November 2011

THE PRESIDENT



Agencia de Stat pentru Proprietatea Intelectuală a Republicii Moldova
Expoziția Internațională Specializată

INFOINVENT



2011

DIPLOMĂ

se acordă

Sidorenco Anatolie

pentru

VENTIL SUPRACONDUCTOR DE SPIN

MEDALIA DE ARGINT

PREȘEDINTELE JURIULUI

22–25 noiembrie, Chișinău, Republica Moldova

Agencia de Stat pentru Proprietatea Intelectuala a Republicii Moldova
Expozitia Internationala Specializata

INFOINVENT



DIPLOMĂ

se acordă

Zasavițchi Efim, Sidorenko Anatolie

pentru

Bolometru

MEDALIA DE ARGINT



PREȘEDINTELE JURIULUI

22-25 noiembrie, Chișinău, Republica Moldova

Agencia de Stat pentru Proprietatea Intelectuală a Republicii Moldova
Expoziția Internațională Specializată

INFOINVENT



ediția XII-a

DIPLOMĂ

DE PARTICIPARE

se acordă

***Institutului de Inginerie Electronică
și Nanotehnologii al AȘM***



**DIRECTOR GENERAL AGEPI,
DR. LILIA BOLOCAN**

22–25 noiembrie, 2011, Chișinău, Republica Moldova

VII

INTERNATIONAL SALON
of INVENTIONS and NEW TECHNOLOGIES
«NEW TIME»



DIPLOM
GOLD MEDAL
AWARD

A. Sidorenko, V. Zdravkov, R. Morari
(Chishineu, Moldova)

for

**DEVICE FOR THE OBTAINING
OF SUPERCONDUCTING FILMS**

President of
International Jury

Prof. Pierre Fumiere
(Belgium)

Honored
President of Salon

Prof. Alexey Onipko
(Ukraine)

Head of
Award Committee

Prof. Vasyl Goch
(Ukraine)

September, 22-24 2011
Sevastopol, Ukraine

Agenția de Stat pentru Proprietate Intelectuală a Republicii Moldova



Ediția a XIII-a

Expoziția Internațională Specializată

INFOINVENT DIPLOMĂ

se acordă

Sainsus Iurie, Conev Alexei, Russev Iurie, Sidorenco Anatolie, Dimitru Valeriu, Leapin Valentin,
Russeva Maria, Tigănu Ignat

pentru

SISTEM ENERGETIC ÎN BAZA MAȘINII CU CICLUL STIRLING

MEDALIE DE ARGINT

PREȘEDINTELE JURIULUI INTERNAȚIONAL

19-22 noiembrie. Chișinău. Republica Moldova



Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare

Diplomă

DE EXCELENȚĂ
în cercetare și inovare

se decernează

**INSTITUTULUI DE INGINERIE ELECTONICĂ ȘI
NANOTEHNOLOGII „D. GHIȚU”**

**pentru performanță în activitatea științifică și
inovațională, identificată în procesul acreditării,
și acordarea categoriei superioare de calificare**

Președintele CNAA,
academician



Valeriu CÂNTER

Nr. 0004
25 noiembrie 2011

Republica Moldova

MEMBERSHIP CERTIFICATE

Rome - Italy, 4th March 2011, Membership No. 0065

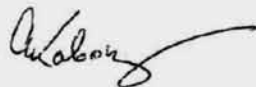
Professor Anatoliy Sidorenko

is hereby authorised to membership in

**The Mediterranean Institute of Fundamental
Physics**

with all rights and privileges pertaining thereof.

Prof. Alexey Kavokin
Scientific Director of MIFP



Dr. Giuseppe Eramo
President of MIFP





Asociația Obștească

**SOCIETATEA DE INGINERIE BIOMEDICALĂ
DIN MOLDOVA**

Membru a European Alliance for Medical and Biological
Engineering & Science

Nr. de înregistrare: 4356

Data înregistrării: 09 septembrie 2009

ADEVERINȚĂ

de membru
al AO "Societatea de Inginerie Biomedicală din Moldova"

Sidorenco Anatolie

(numele, prenumele)

Președinte AO "SIBM"
Victor Șontea, prof.univ.

Chișinău, Republica Moldova

"28" *iunie* 2012





DIPLOMĂ

Adunarea generală a Academiei de Științe
a Moldovei prin Hotărârea nr. 1 din
6 decembrie 2012 l-a ales pe domnul

Anatol Sidorenco

membru corespondent al

Academiei de Științe a Moldovei

Președinte,

Academician

Gheorghe Duca



PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CHIȘINĂU
DIRECȚIA GENERALĂ EDUCAȚIE, TINERET ȘI SPORT



CERTIFICAT

care atestă faptul că

DI ANATOL SIDORENKO

doctor habilitat în științe fizico-matematică, membru corespondent al ASM,
director al Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii al Academiei
de Științe a Moldovei, a activat în calitate de membru al Comisiei de decernare a
Premiului municipal pentru tineret în domeniile științei, tehnicii,
literaturii și artelor, ediția 2014

Tatiana NAGNIBEDA-TVERDOHLEB

Director general al DEJS



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ДЕЛАМ СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ,
СОТЕЧЕСТВЕННИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ ЗА РУБЕЖОМ,
И ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ ГУМАНИТАРНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ



ДИПЛОМ

награждается

Сидоренко

Анатолий Сергеевич

*За большой вклад в развитие международного гуманитарного
сотрудничества, укрепление дружбы и взаимопонимания между народами
Российской Федерации и Республики Молдова и в связи с 5-летием
Российского центра науки и культуры*



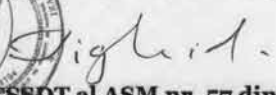
К.И.КОСАЧЕВ

25 марта 2014 года, г. Москва

PREMIUL
ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI
în anul 2014

se conferă
m.c. Anatolie SIDORENCO,
Institutul de Inginerie Electronică și
Nanotehnologii „D. Ghițu” al AȘM,
pentru crearea noilor nanostructuri multistrat
supraconductor/feromagnet destinate utilizării
în nanoelectronică

Academician Ion TIGHINEANU
Președinte interimar al AȘM



Hotărârea CSSDT al AȘM nr. 57 din 20.03.2014



BREVET

nr. 1802

**Prin Decretul Președintelui
Republicii Moldova**

nr. 1058-VII din 26 martie 2014

Domnului Anatolie Sidorenko

i s-a conferit Titlul Onorific
“Om Emerit”

însemnul nr. 1004

Președintele Republicii Moldova



Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare
pentru Inginerie Electrică ICPE-CA

Acordă

MEDALIE ȘI DIPLOMĂ JUBILIARĂ

Domnului Prof. Dr. Anatolie SIDERENKO,
Director IEEN "D. Ghitu"

cu ocazia împlinirii a 65 de ani de activitate ICPE-CA, în semn de recunoștință pentru
rodnică colaborare desfășurată între Institutul nostru și Dumneavoastră.

Director General,
Prof. Dr. Wilhelm Kappel



Data: 25.11.2015

Nr. Înregistrare: 181

CERTIFICAT

DE ACREDITARE ȘTIINȚIFICĂ

Seria I Nr. 049

Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii
„D. Ghitu”

Sediu: str. Academiei, 3/3, MD-2028, mun. Chișinău,
numărul de înregistrare la Camera Înregistrării de Stat -
1008600026207 din 15.06.2006

*este acreditat(-ă) în calitate de organizație
din sfera științei și inovării cu toate drepturile aferente
pentru a realiza activități de cercetare, inovare
și transfer tehnologic la profilul (profilurile) de cercetare:*

*- Fizică și nanotehnologiile materialelor, ingineria electronică
(aprecierea performanței – foarte bine).*

Calificativul acordat Institutului de Inginerie Electronică și
Nanotehnologii „D. Ghitu”

**Organizație cu recunoaștere internațională
(categoria A)**

În baza Hotărârii Comisiei de acreditare a organizațiilor din sfera științei
și inovării a Consiliului Național pentru Acreditare și Alinare nr. AC-6/7
din 10 noiembrie 2016, publicată în Monitorul Oficial al Republicii
Moldova nr. 416-422 (5849-5856) din 2 decembrie 2016, art.2070.

Eliberat la 20 decembrie 2016, nr. 137
Valabil până la 2 decembrie 2021.

Președinte al CNAA

Secretar științific al CNAA



Valeriu CANTER,
academician

Allona GRATI,
doctor habilitat,
conferențiar universitar



IAȘI - ROMÂNIA



DIPLOMA

Laboratory facility and technique for determining the yield of reagents used in operations of active influence on hydrometeorological processes.

**ZASAVIȚCHI Efim, CANȚER Valeriu, SIDORENKO Anatolie, ȘAPOVAL Oleg,
BELENCIUC Alexandr, CHIRIȚA Arcadi**

GOLD MEDAL

President of International Jury
Dr.Eng. Mohd Mustafiz Ali Sakri ABDULLAH

President of Exhibition
Prof. Ion SANDU



CERTIFICAT DE ABILITARE

Seria **CD Nr.2607**

la domnului **SIDORENKO Anatolie, dr.hab., prof.univ., m.cor.**

cu drept de conducător de doctorat

Eliberat la 23 martie 2017

Nr. 568

Profilul Fizica sistemelor macroscopice
Specialitatea 133.04 – Fizica stării solide

Profilul Ingineria electronică și construcția de aparate
Specialitatea 233.01 – Nano-microelectronică și optoelectronică

Profilul Ingineria și tehnologia materialelor
Specialitățile 251.02 – Ingineria compozitelor și materialelor hibride

251.05 – Ingineria materialelor și produselor polimerice și plastice

251.07 – Ingineria nanomaterialilor și nanoproductelor

Valabilitatea – 6 ani

Temelul: Hotărârea Comisiei de atestare a CNAA nr. 2/8 din 23.03.2017

Vicepreședinte CNAA

Secretar științific CNAA





Partea VIII

BIBLIOGRAFIE

Autoreferate

1. Сидоренко, А. С. Исследование резистивных сверхпроводящих переходов пленок ванадия и тантала : 01.04.07 – Физика конденсированного состояния : автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук / А. С. Сидоренко ; Физико-технический ин-т низких температур НАН Украины. – Харьков : Б. и., 1979. – 18 p.
2. Сидоренко, А. С. Сверхпроводимость пленочных структур на основе переходных металлов, полупроводниковых и многокомпонентных систем : 01.04.10 – Физика полупроводников : автореф. дис. ... д-ра физико-математических наук / А. С. Сидоренко ; Акад. Наук РМ, Ин-т Прикладной Физики. – К. : S. n., 1991. – 32 p.

Monografii

3. Sidorenko, Anatolie, ed. *Functional Nanostructures and Metamaterials for Superconducting Spintronics : From Superconducting Qubits to Self-Organized Nanostructures* / ed. : Anatolie Sidorenko. – Cham : Springer, 2018. – 270 p. – (NanoScience and Technology). – ISBN 978-3-319-90480-1 (print). – ISBN 978-3-319-90481-8 (online). – DOI: 10.1007/978-3-319-90481-8). – Acces: <https://www.springer.com/us/book/9783319904801>
4. Sidorenko, Anatolie, ed. *Physics, chemistry and biology of functional nanostructures II* / ed. : Anatolie Sidorenko. ; Beilstein-Institut zur Förderung der Chemischen Wissenschaften. – Frankfurt am Main : Beilstein Journal of Nanotechnology, 2014. – 230 p.
5. *Academicianul Dumitru Ghițu – în competiție cu destinul spre Olimpul Științei* : ed. comemorativă consacrată Savantului și Omului Dumitru Ghițu la 80 de ani de la naștere / red. : V. Canțer, A. Sidorenco ; Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii. – Ch. : Î.E.-P. „Știința”, 2011. – 256 p. – ISBN 978-9975-67-739-4.
6. Sidorenko, Anatolie, ed. *Fundamentals of Superconducting Nanoelectronics* / ed. : Anatolie Sidorenko. – Berlin ; Heidelberg : Springer-Verlag, 2011. – 326 p. – (NanoScience and Technology). – ISBN 978-3-642-20157-8 (print). – ISBN 978-3-642-20158-5 (online). – DOI: 10.1007/978-3-642-20158-5. – Acces: <https://www.springer.com/us/book/9783642201578>
7. Hahn, Horst, ed. *Nanoscale Phenomena : Fundamentals and Applications* / eds. : Horst Hahn, Anatoli Sidorenko, Ion Tiginyanu. – Berlin ; Heidelberg : Springer-Verlag, 2009. – 213 p. – (NanoScience and Tech-

nology). – ISBN 978-3-642-00707-1 (print). – ISBN 978-3-642-00708-8 (online). – DOI: 10.1007/978-3-642-00708-8. – Acces: <https://www.springer.com/us/book/9783642007071>

8. Gross, Rudolf, ed. *Nanoscale Devices – Fundamentals and Applications* / eds. : Rudolf Gross, Anatolie Sidorenko, Lenar Tagirov. – Dordrecht : Springer, 2006. – 378 p. – (NATO Science Series II: Mathematics, Physics and Chemistry ; Vol. 233). – ISBN 978-1-4020-5105-0 (print). – ISBN 978-1-4020-5107-4 (online). – DOI: 10.1007/978-1-4020-5107-4 – Acces: <https://www.springer.com/gp/book/9781402051050>
9. *Technologies and threats of the 21-st century : physical, biological, informational and social aspects* / ed. : Anatoli S. Sidorenko ; Acad. of Sciences of the Moldova Rep., Inst. of Electronic Engineering and Industrial Technologies ; Alexander von Humboldt Stiftung/Foundation. – Ch. : S. n., 2006. – 84 p.
10. Полуметаллы и узкозонные полупроводники : [моногр.] / И. М. Голбан, В. Г. Канцер, Н. М. Малкова, В. А. Тофан, П. П. Бодюл, В. Ф. Гарабажиу, А. Д. Грозав, В. А. Долма, Л. А. Конопко, Н. И. Лепорда, А. А. Николаева, Ф. М. Мунтяну, М. И. Ону, И. М. Гринчешен, С. Ф. Красовский, Н. С. Попович, К. И. Андроник, Е. А. Засавицкий, Г. И. Панаитов, А. С. Сидоренко, А. В. Антоненко, Ф. И. Беккерман, А. В. Зайковский, Ю. Д. Фролов, Е. П. Кондря ; под ред. Д. В. Гицу ; рец. : Э. К. Арушанов, Н. Н. Сырбу ; АН МССР, Ин-т прикладной физики. – К. : Știința, 1988. – 168 p. – Bibliogr. la sfârșitul cap. – ISBN 5-376-00452-X.

Manuale, lucrări metodico-didactice

11. Sidorenko, Anatolie. *Supraconductibilitate și criogenie* : manual / Anatolie Sidorenko, Veaceslav Ursachi ; Univ. Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Inginerie Electronica și Nanotehnologii al AȘM. – Ch. : S. n., 2017. – 61 p. – ISBN 978-9975-108-28-7.
12. Sidorenko, Anatolie. *Calibrarea rezistențelor Allen-Bradley* : Lucrarea de laborator Nr 1 / Anatolie Sidorenko ; Univ. Acad. de Științe a Moldovei. – Ch. : S. n., 2008. – 8 p.
13. Sidorenko, Anatolie. *Coacerea termică a peliculelor supraconductoare de MgB₂* : Lucrarea de laborator Nr 2 / Anatolie Sidorenko ; Univ. Acad. de Științe a Moldovei. – Ch. : S. n., 2008. – 7 p.
14. Sidorenko, Anatolie. *Supraconductibilitatea* : manual / Anatolie Sidorenko ; Univ. Acad. de Științe a Moldovei. – Ch. : S. n., 2008. – 28 p.

15. Сидоренко, А. С. Исследование температурной зависимости сопротивления аморфного молибдена и медной проволоки с помощью криогенной аппаратуры „Coolpower 4.2GM” : Метод. пособие для студентов / А. С. Сидоренко, О. Б. Молдован ; Технический Ун-т Молдовы. – К. : ТУМ, 1999.
16. Сидоренко А. С. Сверхпроводимость : Курс лекций по разделу „Физика твердого тела” / А. С. Сидоренко ; Технический Ун-т Молдовы. – К. : ТУМ, 1999. – 20 р.
17. Сидоренко, А. С. Додавання гармонічних коливань : Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи / А. С. Сидоренко, В. І. Дзись ; Вінницький Державний Сільськогосподарський Ін-т. – Вінниця, 1998. – 20 р.

Lucrări sub redacția academicianului

18. *Beilstein Journal of Nanotechnology* / Beilstein-Institut zur Förderung der Chemischen Wissenschaften, issuing body ; ed.-in-chief : Thomas Schimmel [et al.] ; guest editor : A. S. Sidorenko [ed. the Thematic Series in the Beilstein Journal of Nanotechnology: Physics, chemistry and biology of functional nanostructures II ; Physics, chemistry and biology of functional nanostructures III]. – Frankfurt am Main : Beilstein-Institut zur Förderung der Chemischen Wissenschaften, ©2010-2018. – ISSN 2190-4286 (online). – Acces: <https://www.beilstein-journals.org/bjnano/volumes?dos=0>
19. *Journal of Environmental Protection and Ecology* : official journal of the Balkan Environmental Association (B.EN.A.) / ed.-in-chief : S. K. Ivanov ; intern. ed. board : S. Aggelopoulos, ... Anatolie Sidorenko [et al.]. – Sofia : Balkan Environmental Association (B.EN.A.), 2000–2018. – ISSN 1311-5065. – Acces: <http://www.jepe-journal.info/>
20. *Moldavian Journal of the Physical Sciences* / D. Ghitu Inst. of Electronic Engineering and Nanotechnologies, Inst. of Applied Physics, State Univ. of Moldova ; ed.-in-chief : Veaceslav Ursaki ; assistant eds. : Ion Tiginyanu, Anatolie Sidorenko [et al.]. – Ch. : Ghitu Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies, 2002–2018. – 4 fasc. pe an. – ISSN 1810-648X (print). – ISSN 2537-6365 (online). – Acces: <http://nano.asm.md/en/pages/itemView/71>
21. Известия Высших учебных заведений. Электроника : науч. журнал / Нац. исследовательский ун-т «Московский институт электронной техники» ; редкол. : Ю. А. Чаплыгин (глав. ред.), С. А. Гаврилов, ..., А. С. Сидоренко [et al.]. – Москва : Национальный

исследовательский университет «Московский институт электронной техники», 1996–2018. – Выходит 6 раз в год. – Изд. с 1996. – ISSN 1561-5405 (print). – ISSN 2587-9960 (online). – Acces: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7821

22. *Beacons of Hope in the Quest for the Next Einstein in Africa/MENA : Humboldt Kolleg Intern. Conf.*, Marrakech (Morocco), April 4–6, 2018 : [Abstracts / intern. sci. com.](#) : Mohamed Ellouze, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Alexander von Humboldt Stiftung/Foundation. – Marrakech, 2018. – Acces: <http://beaconshopeafrica.com/>
23. *Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI-2018 = Telecomunicații, Electronică și Informatică = Телекоммуникации, электроника и информатика* : proc. of the 6 th Intern. Conf., 24–27 May 2018 / eds. : S. Andronic, I. Tighineanu, V. Tronciu ; progr. com. : Ion Tighineanu, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Technical Univ. of Moldova [et al.] – Ch. : Tehnica-UTM, 2018. – 526 p. – ISBN 978-9975-45-540-4.
24. *Microelectronics and Computer Science* : The 9 th Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science & The 6th Conf. of Physicists of Moldova, Oct. 19–21, 2017 / resp. ed. : Ion Tighineanu, Ion Balmuș ; progr. com. : Valeriu Cantser, Marius Trusculescu, Valerian Dorogan, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Acad. of Sciences of Moldova, Technical Univ. of Moldova [et al.]. – Ch. : Tehnica-UTM, 2017. – 551 p. – ISBN 978-9975-4264-8-0. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Volumul_ICMCS_2017.pdf
25. *Multidisciplinarity in Modern Science for the Benefit of Society* : open workshop, Sept. 21–22, 2017 : Progr. & abstr. / chair : Mihai Macovei ; progr. com. : Ion Tighineanu, Anatolie Sidorenko [et al.] ; Humboldt Kolleg. – Ch. : S. n., 2017. – 72 p. – ISBN 978-9975-9787-1-2. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Humboldt%20Kolleg_2017.pdf
26. *Ethical, Ecological and Social Problems of Nanoscience and Nanotechnologies* : Humboldt Kolleg & Symp. NANO–2016, 11–14 May 2016 : Progr. & abstr. / org. com. : Anatolie Sidorenko (Kolleg director) [et al.] ; Inst. of Electronic Engineering and Nanotechnologies „D. Ghitu” ASM, Moldavian Physical Soc., Univ. of Moldavian Acad. of Sciences, Univ. of European Political and Economic Studies „Constantin Stere”, Humboldt Club Moldova. – Ch. : S. n., 2016. – 67 p. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/abs_book_20161226.pdf

27. *Health Technology Management* : 3rd Intern. Conf., ICTHM-2016, Oct. 6–7, 2016 : book of abstr. / ed. : Victor Sontea ; intern. progr. com. : Ion Bahnarel, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Technical Univ. of Moldova [et al.]. – Ch. : Europress, 2016. – 134 p. – ISBN 978-9975-51-774-4. – Acces: http://htm.sibm.md/?page_id=463
28. *Physical and Technological Problems of Transmission, Processing and Storage of Information in Infocommunication Systems* : Vth Intern. Sci. Practical Conf., Chernivtsi, Ukraine, 3–5 Nov. 2016 : Proceedings / progr. com. : L. F. Politanskyi (chair), ... A. S. Sidorenko [et al.]. – Чернівці : Micro, 2016. – 276 p. – ISBN 978-617-652-164-8. – Acces: <http://radiotech.cv.ua/conference/PREDT-2016.pdf>
29. *Research to Applications & Markets (RAM 2016)* : Humboldt Kolleg Third Intern. Conf., Hammanet, Tunisia, Sept. 16–18, 2016 : Abstracts / chairman : Mohamed Ellouze ; intern. sci. com. : Hadeef Redjem, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Alexander von Humboldt Stiftung/Foundation, Sfax Univ. – Hammanet, 2016. – 218 p.
30. *Beacons of Hope in the Quest for the Next Einstein in the MENA region* : Humboldt Kolleg Intern. Conf., Féz (Morocco), March 3–6, 2015 : Abstracts / intern. sci. com. : Mohamed Ellouze, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Alexander von Humboldt Stiftung/Foundation. – Féz, 2015.
31. *ICNBME-2015 : 3rd International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering*, Sept. 23–26, 2015, Chisinau, Rep. of Moldova : Proceedings / eds. : Victor Sontea, Ion Tiginyanu ; intern. progr. com. : Ion Bahnarel, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Technical Univ. of Moldova [et al.]. – Singapore : Springer, 2016. – ISBN 978-981-287-735-2 (print). – ISBN 978-981-287-736-9 (online). – DOI: 10.1007/978-981-287-736-9. – (IFMBE Proceedings ; Vol. 55). – Acces: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-287-736-9>
32. *Science and Society: the Use of Light* : Humboldt Kolleg [workshop], Chisinau, 24–25 Sept. 2015 : Progr. and abstr. / org. com. : Vasile Tronciu (chair), Eduard Monaico (co-chair) ; progr. com. : I. Tiginyanu (chair), M. Macovei (co-chair), A. Sidorenko [et al.] ; Technical Univ. of Moldova, Acad. of Sciences of Moldova, State Univ. of Moldova [et al.]. – Ch. : Tehnica-UTM, 2015. – 45 p.
33. Sidorenko, A., ed. *A Scientific Network for Earthquake, Landslide and Flood Hazard Prevention* : Important EU-project for Moldova: Common Borders – Common Solutions / ed. : A. Sidorenko ; Inst. of Electronic Engineering and Nanotechnologies „D. Ghitu”, Acad. of Sciences of Moldova. – Ch., 2015. – 46 p.

34. *Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI-2015 = Telecomunicații, Electronică și Informatică = Телекоммуникации, электроника и информатика* : proc. of the 5 th Intern. Conf., 20–23 May 2015 / eds : V. Kantser, S. Andronic ; progr. com. : Valeriu Canter, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Technical Univ. of Moldova [et al.]. – Ch. : Tehnica-UTM, 2015. – 516 p. – ISBN 978-9975-45-377-6. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/ICTEI_2015.pdf
35. *The 5th Conference of the Physicists of Moldova, CFM-2014*, 22–25 oct. 2014 : Abstracts / com. org. : co-preș. : Valeriu Canțer, Ion Tighineanu ; vicepreș. : L. Culiuc, A. Sidorenko [et al.]. – Ch., 2014. – 116 p. – Acces: <http://sfm.asm.md/cfm2014/cfm%202014%20abstracts.pdf>
36. *Microelectronics and Computer Science* : The 8th Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science & The 5th Conference of the Physicists of Moldova, ICMCS-2014, Oct. 22–25, 2014 : Proceedings / eds : V. Kantser, I. Balmus ; progr. com. : Valeriu Cantser, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Acad. of Sciences of Moldova, Technical Univ. of Moldova [et al.]. – Ch. : Tehnica-UTM, 2014. – 494 p. – ISBN 978-9975-45-329-5.
37. *ICNBME-2013 : International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : German-Moldovan Workshop on Novel Nanomaterials for Electronic, Photonic and Biomedical Applications*, Chisinau, 18–20 Apr. 2013 : Proceedings / eds. : Ion Tiginyanu, Victor Sontea ; progr. com. : Ion Tiginyanu, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Acad. of Sciences of Moldova, Technical Univ. of Moldova, State Medical and Pharmaceutical Univ. „N. Testemitanu” [et al.]. – Ch. : Technical Univ. of Moldova, 2013. – 689 p. – ISBN ISBN 978-9975-62-343-8.
38. *Knowledge Society: mutual influence and interference of science and society* : Humboldt Kolleg & Symp. NANO-2013, 13–16 Sept. 2013 : Progr. & abstr. book / org. com. : Anatolie Sidorenko (Kolleg director) [et al.] ; Inst. of Electronic Engineering and Nanotechnologies „D. Ghitu”, Univ. of Moldavian Acad. of Sciences, Inst. of Applied Physics, Assoc. of Technico-Scientific Soc. of RM, Humboldt Club Moldova. – Ch. : Humboldt Club Moldova, 2013. – 69 p.
39. *Resources of Danubian Region : The Possibility of Cooperation and Utilization = Ressourcen der Donau-Region : Möglichkeiten zur Nutzung und Zusammenarbeit*, Jun. 12–15, 2013 / progr. and sci. com. : Luka Č. Popović (chair), Melita Vidaković, ..., Anatoly Sidorenko [et al.] ; Humboldt-Club Serbia. – Belgrade : Humbolt-Club Serbia, 2013. – 108 p. – ISBN 978-86-916771-0-7. – Acces: <http://www.humboldt-serbia.ac.rs/kolleg2013/pics/abstract.pdf>

40. *Cooperation and Networking of Universities and Research Institutes – study by doing research*, NANO–2011 : Intern. Conf., 6–9 Oct. 2011 : Progr. and abstr. book / org. com. : Anatolie Sidorenko (Kolleg director) [et al.] ; Inst. of Electronic Engineering and Nanotechnologies „D. Ghitu”, Univ. of Moldavian Acad. of Sciences, Assoc. of Technico-Scientific Soc. of RM, Humboldt Club Moldova. – Ch. : S. n., 2011. – 60 p.
41. *ICNBME–2011 : International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : German-Moldovan Workshop on Novel Nanomaterials for Electronic, Photonic and Biomedical Applications*, Chisinau, 7–8 Jul. 2011 : Proceedings / eds. : Ion Tiginyanu, Victor Sontea ; honorary chairmans : Ion Ababii, Ion Bostan, Gheorghe Duca ; progr. com. : Ion Tiginyanu, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Acad. of Sciences of Moldova, Technical Univ. of Moldova, State Medical and Pharmaceutical Univ. „N. Testemitanu”, Moldavian Society of Biomedical Engineering. – Ch. : Technical Univ. of Moldova, 2011. – 460 p. – ISBN 978-9975-66-239-0.
42. *Research to Applications & Markets (RAM 2011) : Humboldt Kolleg First Intern. Conf., Monastir, Tunisia, June 23–25, 2011 : Abstracts / chairman : Mohamed Ellouze ; intern. sci. com. : Hadeef Redjem, ... Anatolie Sidorenko [et al.] ; Alexander von Humboldt Stiftung/Foundation. – Monastir, 2011. – 249 p.*
43. *Cooperation with Germany – experience, new forms and perspectives : Symp. „NANO–2009”, 17–20 Sept. 2009 : abstr. book and progr. / org. com. : A. Sidorenko, Gh. Novitchi, O. Shikimaka [et al.] ; Alexander von Humboldt Foundation, Inst. of Electronic Engineering and Industrial Technologies ASM, Humboldt Club Moldova. – Ch. : S. n., 2009. – 66 p.*
44. *Nanoscale Phenomena – Fundamentals and Applications, NANO–2007 : V Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science, 20–22 Sept. 2007 : abstr. book / symp. codirectors : Anatolie Sidorenko, Ion Tiginyanu. – Ch. : S. n., 2007. – 94 p.*
45. *Физика низких температур = Low Temperature Physics : ежемес. науч. журн./ Нац. Акад. Наук Украины, Физико-технический ин-т низких температур им. В. И. Веркина ; редкол. : С. Л. Гнатченко (глав. ред.), И. Н. Адаменко, ..., А. С. Сидоренко [et al.]. – Харьков, 1975–2018. – ISSN 0132-6414 (print). – ISSN 1816-0328 (online). – Acces: https://fntr.ilt.kharkov.ua/fnt_r.html*
46. *III школа по актуальным вопросам физики полуметаллов и узкозонных полупроводников*, Тирасполь, 24–30 авг. 1987 : тез. докл. /

редкол. : Д. В. Гицу (отв. ред.), М. П. Бойко, В. Г. Канцер, Ф. М. Мунтян, А. А. Николаева, Н. С. Попович, А. С. Сидоренко. – К. : Știința, 1987. – 119 p.

Articole științifice

2018

47. *Basic Superconducting Spin Valves* / V. N. Kushnir, Anatolie Sidorenko, L. R. Tagirov, M. Yu. Kupriyanov // *Functional Nanostructures and Metamaterials for Superconducting Spintronics : From Superconducting Qubits to Self-Organized Nanostructures*. – Cham, 2018. – P. 1-29. – Bibliogr: 156 tit. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-90481-8_1
48. *Compact Josephson φ -Junctions* / S. V. Bakurskiy, N. V. Klenov, I. I. Soloviev, Anatolie Sidorenko, M. Yu. Kupriyanov, A. A. Golubov // *Functional Nanostructures and Metamaterials for Superconducting Spintronics : From Superconducting Qubits to Self-Organized Nanostructures*. – Cham, 2018. – P. 49-71. – Bibliogr: 52 tit. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-90481-8_3
49. *Quantum Transport, Superconductivity, and Weak Ferromagnetism at Bicrystal Interfaces of Bi and 3D Topological Insulator BiSb* / Fiodor M. Muntyanu, Andrzej Gilewski, Andrzej J. Zaleski, Vitalie Chistol, Viorel Munteanu, Krzysztof Rogacki, Anatolie Sidorenko // *Functional Nanostructures and Metamaterials for Superconducting Spintronics : From Superconducting Qubits to Self-Organized Nanostructures*. – Cham, 2018. – P. 247-263. – Bibliogr: 22 tit. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-90481-8_12
50. *Superconducting Triplet Proximity and Josephson Spin Valves* / L. R. Tagirov, M. Yu. Kupriyanov, V. N. Kushnir, Anatolie Sidorenko // *Functional Nanostructures and Metamaterials for Superconducting Spintronics : From Superconducting Qubits to Self-Organized Nanostructures*. – Cham, 2018. – P. 31-47. – Bibliogr: 135 tit. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-90481-8_2
51. *Use of Ultrasound for Stabilisation of Nanodispersed Structure of Aluminosilicic Reagents for Wastewater Treatment* / V. O. Abramov, A. V. Abramova, V. M. Bayazitov, N. E. Kruchinina, T. D. Gutul, A. S. Sidorenko // *Journal of Environmental Protection and Ecology*. – 2018. – Vol. 19, Nr 2. – P. 638-645. – Bibliogr.: 8 tit. – Acces: <http://www.jepe-journal.info/journal-content/vol-19-no-2-1>

52. *Beyond Moore's technologies: operation principles of a superconductor alternative* / Igor I. Soloviev, Nikolay V. Klenov, Sergey V. Bakurskiy, Mikhail Yu. Kupriyanov, Alexander L. Gudkov, Anatoli S. Sidorenko // Beilstein Journal of Nanotechnology. – 2017. – Vol. 8. – P. 2689-2710. – Bibliogr.: 186 tit. – DOI: 10.3762/bjnano.8.269. – Acces: <https://www.beilstein-journals.org/bjnano/articles/8/269>
53. *Evolution of non-collinear magnetic state of exchange biased ferromagnet/normal metal/ferromagnet/superconductor heterostructure in magnetic field studied by polarized neutron reflectometry* / Yu. Khaydukov, R. Morari, V. Zdravkov, L. Mustafa, T. Keller, B. Keimer, A. Sidorenko // Low Temperature Physics. – 2017. – Vol. 43, Nr 7:837. – Bibliogr.: 50 tit. – Acces: <https://doi.org/10.1063/1.4995633>
54. *Full-switching FSF-type superconducting spin-triplet magnetic random access memory element* / D. Lenk, R. Morari, V. I. Zdravkov, A. Ullrich, Yu. Khaydukov, G. Obermeier, C. Müller, A. S. Sidorenko, H.-A. Krug von Nidda, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks // Physical Review B. – 2017. – Vol. 96: 184521. – Acces: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.96.184521>
55. *Magnetic state of Nb(1-7nm)/Cu30Ni70 (6nm) superlattices revealed by Polarized Neutron Reflectometry and SQUID magnetometry* / Yu. Khaydukov, R. Morari, D. Lenk, V. Zdravkov, D. G. Merkel, B.-K. Sedlhofer, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, T. Keller, R. Steitz, A. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, B. Keimer // Journal of Physics Conference Series. – 2017. – Vol. 862, Nr 1: 012013. – Bibliogr.: 26 tit. – Acces: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/862/1/012013/pdf>
56. *Observation of an fcc-Co nanolayer grown between CoO and amorphous Si* / D. Lenk, A. Ullrich, V. I. Zdravkov, R. Morari, A. S. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks // Applied Physics A: Materials Science & Processing. – 2017. – Vol. 123:760. – Bibliogr.: 27 tit. – Acces: <https://doi.org/10.1007/s00339-017-1375-6>
57. Potapov, E. I. *A study of changes in the precipitation regime in the region of long-term hail suppression activities in the central region of the Republic of Moldova* / E. I. Potapov, A. S. Sidorenko, E. A. Zasavitsky // Moldavian Journal of the Physical Sciences. – 2017. – Vol. 16. Nr 3/4. – P. 242-249. – Bibliogr.: 6 tit. – Acces: <http://nano.asm.md/uploads/moldphys/2017/moldphys2017v16n3-4.pdf>

58. Sidorenko, Anatolie S. *Physics, chemistry and biology of functional nanostructures III* / Anatolie S. Sidorenko // Beilstein Journal of Nanotechnology. – 2017. – Vol. 8. – P. 590-591. – Bibliogr.: 7 tit. – DOI: 10.3762/bjnano.8.63. – Acces: <https://www.beilstein-journals.org/bjnano/articles/8/63>
59. Sidorenko, A. S. *Reentrance phenomenon in superconductor/ferromagnet nanostructures and their application in superconducting spin valves for superconducting electronics* / A. S. Sidorenko // *Low Temperature Physics.* – 2017. – Vol. 43, Nr 7:766. – Bibliogr.: 50 tit. – Acces: <https://doi.org/10.1063/1.4995623>

2016

60. *Cobalt/Cobaltoxide Exchange Bias System for Diluted Ferromagnetic Alloy Films in Superconducting Spin-Valves* / A. S. Sidorenko, D. Lenk, V. I. Zdravkov, R. Morari, A. Ullrich, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks // *Nanostructures and Thin Films for Multifunctional Applications.* – Cham, 2016. – P. 301-313. – Bibliogr.: 76 tit. – Acces: https://doi.org/10.1007/978-3-319-30198-3_9
61. Cojocaru, Victor. *2D/3D Heat transport maps of biological tissue in therapeutic hypothermia* / Victor Cojocaru, Anatol Sidorenko, Daniel Vrabii // *Romanian Journal of Information Science and Technology.* – 2016. – Vol. 19, Nr 1/2. – P. 188-196. – Bibliogr.: 20 tit. – Acces: <http://www.romjist.ro/content/pdf/14-vcojocaru.pdf>
62. *Influence of the FFLO-like state on the upper critical field of a superconductor/ferromagnet bilayer: Angular and temperature dependence* / D. Lenk, M. Hemmida, R. Morari, V. I. Zdravkov, A. Ullrich, C. Müller, A. S. Sidorenko, S. Horn, L. R. Tagirov, A. Loidl, H.-A. Krug von Nidda, R. Tidecks // *Physical Review. B.* – 2016. – Vol. 93: 184501. – Acces: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.93.184501>
63. *Monitoring Water Contaminants: a Case Study for the Republic of Moldova* / Lucia Nastasiuc, Oleg Bogdevici, Aureliu Overcenco, Elena Culighin, Anatoli Sidorenko, Ashok Vaseashta // *Polish Journal of Environmental Studies.* – 2016. – Vol. 25, Nr 1. – P. 221-230. – DOI: 10.15244/pjoes/58888.
64. Penin, A. *Transmission of Three Resistance Sensor Signals Over Four Wire Line with Losses* / A. Penin, A. Sidorenko // *Nanomaterials for Security.* – Dordrecht, 2016. – P. 311-325. – Bibliogr.: 8

tit. – (NATO Science for Peace and Security Ser. A: Chemistry and Biology). – Acces: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-017-7593-9_25

65. Potapov, E. I. *Environmental impact studies related to ice-forming aerosol usage in cloud seeding activities in Moldova* / E. I. Potapov, A. S. Sidorenko, E. A. Zasavitsky // *Moldavian Journal of the Physical Sciences*. – 2016. – Vol. 15, Nr 1/2. – P. 91-100. – Bibliogr.: 22 tit. – Acces: <http://sfm.asm.md/moldphys/moldphys2016v15n12.pdf>
66. *Thickness dependence of the triplet spin-valve effect in superconductor-ferromagnet-ferromagnet heterostructures* / Daniel Lenk, Vladimir Zdravkov, Jan-Michael Kehrle, Günter Obermeier, Aladin Ullrich, Roman Morari, Hans-Albrecht Krug von Nidda, Claus Müller, Mikhail Yu. Kupriyanov, Anatolie S. Sidorenko, Siegfried Horn, Rafael G. Deminov, Lenar R. Tagirov, Reinhard Tidecks // *Beilstein Journal of Nanotechnology*. – 2016. – Vol. 7. – P. 957-969. – Bibliogr.: 80 tit. – DOI: 10.3762/bjnano.7.88. – Acces: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4979884/>
67. *An ultrasound-assisted sol-gel method for the synthesis of nano titanium dioxide* / A. Abramova, V. Abramov, T. Gutul, A. Mirzac, A. Sidorenko // *Moldavian Journal of the Physical Sciences*. – 2016. – Vol. 15, Nr 1/2. – P. 49-53. – Bibliogr.: 10 tit. – Acces: <http://sfm.asm.md/moldphys/moldphys2016v15n12.pdf>

2015

68. *Interfacial roughness and proximity effects in superconductor/ferromagnet CuNi/Nb heterostructures* / Yu. Khaydukov, R. Morari, O. Soltwedel, T. Keller, G. Christiani, G. Logvenov, M. Kupriyanov, A. Sidorenko, B. Keimer // *Journal of Applied Physics*. – 2015. – Vol. 118: 213905. – Bibliogr.: 28 tit. – doi: 10.1063/1.4936789. – Acces: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4936789>
69. Penin, A. *Balanced multi-port electric network and its projective coordinates* / A. Penin, A. Sidorenko // *Moldavian Journal of the Physical Sciences*. – 2015. – Vol. 14, Nr 1/2 – P. 102-112. – Bibliogr.: 9 tit. – Acces: <http://sfm.asm.md/moldphys/moldphys2015v14n12.pdf>
70. Penin, A. *Transmission of Measuring Signals and Power Supply of Remote Sensors* / A. Penin, A. Sidorenko // *Nanotechnology in the Security Systems*. – Dordrecht, 2015. – P. 267-281. – Bibliogr.: 11 tit. – (NATO Science for Peace and Security Series C: En-

vironmental Security) – Acces: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9005-5_23

71. Sidorenko, A. *Effect of technogenic electromagnetic fields on embryos* / A. Sidorenko, I. Shibaeva, A. Shibaev // Moldavian Journal of the Physical Sciences, – 2015, – Vol. 14, Nr 3-4, – P. 215-220. – Bibliogr.: 10 tit. – Acces: <http://sfm.asm.md/moldphys/moldphys2015v14n34.pdf>
72. Sidorenko, A. *On the Effect of Adverse Factors in the Presowing Seed Treatment with a Low-Frequency Magnetic Field* / A. Sidorenko, I. Groisman, A. Shibaev // Bul. Acad. de Științe a Moldovei. Științele vieții. – 2015. – Nr 2 (236). – P. 173-177. – Bibliogr.: 9 tit. – Acces: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/37607
73. *Structural, Magnetic, and Superconducting Characterization of the CuNi/Nb Bilayers of the S/F Type Using Polarized Neutron Reflectometry and Complementary Techniques* / Y. Khaydukov, R. Morari, L. Mustafa, J.-H. Kim, T. Keller, S. Belevski, A. Csik, L. Tagirov, G. Logvenov, A. Sidorenko, B. Keimer // Journal of Superconductivity and Novel Magnetism. – 2015. – Vol. 28, Nr 3. – P. 1143-1147. – Bibliogr.: 16 tit. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10948-014-2850-3>

2014

74. Penin, A. *On the Analogy of Non-Euclidean Geometry of Human Body with Electrical Networks* / A. Penin, A. Sidorenko, A. K. Vaseashta // International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE). – 2014. – Vol. 4, Nr 3. – P. 378-388. – Bibliogr.: 8 tit. – Acces: <http://www.iaescore.com/journals/index.php/IJECE/article/view/5588>
75. Sidorenko, Anatolie. *Nanotehnologiile și lumea miraculoasă a metamaterialelor* / Anatolie Sidorenko // Akademos : revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. – 2014. – Nr 2 (33). – P. 33-38. – Bibliogr.: 18 tit. – Acces: http://www.akademos.asm.md/files/Academos_2_2014_PDF.pdf
76. Sidorenko, Anatolie S. *Physics, chemistry and biology of functional nanostructures II* / Anatolie S. Sidorenko // Beilstein Journal of Nanotechnology. – 2014. – Vol. 5. – P. 1218-1219. – DOI: 10.3762/bjnano.5.134. – Acces: <https://www.beilstein-journals.org/bjnano/articles/5/134>
77. Пенин, А. Проективная геометрия в электронике, технике и живой природе / А. Пенин, А. Сидоренко // Россия и Германия. – 2014. – Nr 1/2. – P. 44-49.

78. *Basic Principles of the Technology for Active Influence on Hail Processes in the Republic of Moldova* / I. Garaba, E. Potapov, A. Sidorenko, E. Zasavitsky // Journal of Environmental Protection and Ecology. – 2013. – Vol. 14, Nr 1. – P. 121-131. – Bibliogr.: 5 tit. – Acces: <http://www.jepe-journal.info/vol-14-no1>
79. *Experimental and theoretical analysis of the upper critical field in ferromagnet–superconductor–ferromagnet trilayers* / E. Antropov, M. S. Kalenkov, J. Kehrle, V. I. Zdravkov, R. Morari, A. Socrovisciuc, D. Lenk, S. Horn, L. R. Tagirov, A. D. Zaikin, A. S. Sidorenko, Horst Hahn, R. Tidecks // Superconductor Science and Technology. – 2013. – Vol. 26, Nr 8: 085003. – Acces: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0953-2048/26/8/085003/meta>
80. *Experimental observation of the triplet spin-valve effect in a superconductor-ferromagnet heterostructure* / V. I. Zdravkov, J. Kehrle, G. Obermeier, D. Lenk, H.-A. Krug von Nidda, C. Müller, M. Yu. Kupriyanov, A. S. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // Physical Review B. – 2013. – Vol. 87: 144507. – Acces: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.87.144507>
81. *Memory effect and triplet pairing generation in the superconducting exchange biased Co/CoOx/Cu41Ni59/Nb/Cu41Ni59 layered heterostructure* / V. I. Zdravkov, D. Lenk, R. Morari, A. Ullrich, G. Obermeier, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, A. S. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // Applied Physics Letters. – 2013. – Vol. 103: 062604. – Bibliogr.: 49 tit. – Acces: <https://doi.org/10.1063/1.4818266>
82. *Nanolayers with Advanced Properties for Superconducting Spintronics* / R. Morari, V. Zdravkov, E. Antropov, E. Babacova, S. Belevskii, C. Morari, A. Sidorenko // Moldavian Journal of the Physical Sciences. – 2013. – Vol. 12, Nr 1/2. – P. 51-56. – Bibliogr.: 6 tit. – Acces: <http://sfm.asm.md/moldphys/2013/vol12/n12/index.html>
83. *Pinning enhancement in MgB₂ superconducting thin films by magnetic nanoparticles of Fe₂O₃* / E. Taylan Koparan, A. Surdu, K. Kizilkaya, A. Sidorenko, E. Yanmaz // Bulletin of Materials Science. – 2013. – Vol. 36, Nr 6. – P. 961-966. – Bibliogr.: 18 tit. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12034-013-0574-9>
84. *Properties of MgB₂ Thin Films Deposited on Different Substrates Prepared by Ex-Situ Annealing Process* / E. Taylan Koparan, T. Öztürk, A. Bayazıt, A. Surdu, A. Sidorenko, E. Yanmaz // Journal of Superconductivity and Novel Magnetism. – 2013. – Vol. 26, Nr 2. – P. 267-271.

– Bibliogr: 19 tit. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10948-012-1739-2>

85. *Reentrant Superconductivity and Superconducting Critical Temperature Oscillations in F/S/F trilayers of Cu₄₁Ni₅₉Nb/Cu₄₁Ni₅₉ Grown on Cobalt Oxide* / V. I. Zdravkov, J. Kehrle, D. Lenk, G. Obermeier, A. Ullrich, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, R. Morari, A. S. Sidorenko, L. R. Tagirov, S. Horn, R. Tidecks // *Journal of Applied Physics*. – 2013. – Vol. 114, Nr 3:033903. – Bibliogr.: 43 tit. – Acces: <https://doi.org/10.1063/1.4813131>

2012

86. *Artificial pinning centers created by Fe₂O₃ coating on MgB₂ thin film* / E. Taylan Koparan, A. Surdu, A. Sidorenko, E. Yanmaz // *Physica C: Superconductivity and its Applications*. – 2012. – Vol. 473, Nr 1. – P. 1-5. – Acces: <https://doi.org/10.1016/j.physc.2011.11.004>
87. *Artificial Pinning Centers on MgB₂ Superconducting Thin Films Coated by FeO Nanoparticles* / E. Taylan Koparan, A. Surdu, A. Awawdeh, A. Sidorenko, E. Yanmaz // *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism*. – 2012. – Vol. 25, Nr 6. – P. 1761-1767. – Bibliogr: 20 tit. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10948-012-1533-1>
88. *Critical temperature oscillations and reentrant superconductivity due to the FFLO like state in F/S/F trilayers* / J. Kehrle, V. I. Zdravkov, G. Obermeier, J. Garcia-Garcia, A. Ullrich, C. Müller, R. Morari, A. S. Sidorenko, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks // *Annalen der Physik*. – 2012. – Vol. 524, Nr 1. – P. 37-47. – Acces: <https://doi.org/10.1002/andp.201100133>
89. *Investigation of the Upper Critical Magnetic Field and Activation Energy in MgB₂ Thin Film* / E. Taylan Koparan, A. Surdu, A. Sidorenko, E. Yanmaz // *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism*. – 2012. – Vol. 25, Nr 7. – P. 2235-2238. – Bibliogr: 19 tit. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10948-012-1605-2>
90. *Nanolayers with Advanced Properties for Superconducting Spintronics* / R. Morari, V. Zdravkov, E. Antropov, A. Sidorenko // *Journal of Nanoelectronics and Optoelectronics*. – 2012. – Vol. 7, Nr 7. – P. 678-680. – Bibliogr.: 7 tit. – doi: 10.1166/jno.2013.1417. – Acces: <https://doi.org/10.1166/jno.2012.1417>
91. *Penin, A. A. Investigation of the Effect of an Equalizing Resistor on the Paralleling Voltage Sources by Projective Geometry* / A. A. Penin, A. S.

Sidorenko // Moldavian Journal of the Physical Sciences. – 2012. – Vol. 11, Nr 1-2. – P. 124-132. – Acces: http://sfm.asm.md/moldphys/2012/vol11/n12/ins_14_penin.pdf

92. *A Spin Valve Core Structure based on the Fulde-Ferrell Larkin-Ovchinnikov Like State: Studies on Bilayers and Trilayers of Superconductors and Ferromagnets* / V. I. Zdravkov, J. Kehrle, G. Obermeier, C. Müller, D. Lenk, R. Morari, A. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, L. Tagirov // Journal of Physics: Conference Series. – 2012. – Vol. 400, Pt. 2: 022143. – Bibliogr: 18 tit. – Acces: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/400/2/022143/meta>
93. Горохов, В. Философия невидимого: метаматериалы и открытие российского профессора В. Г. Веселаго принципа отрицательного преломления / В. Горохов, А. Сидоренко // Россия и Германия. – 2012. – Nr 1 (3). – P. 60-64.

2011

94. *Analytical solutions of the microscopic two-band theory for the temperature dependence of the upper critical fields of pure MgB_2 , compared with experimental data* / M. Palistrant, A. Surdu, V. Ursu, P. Petrenko, A. Sidorenko // Low Temperature Physics. – 2011. – Vol. 37, Nr 6: 451. – Bibliogr.: 42 tit. – Acces: <https://doi.org/10.1063/1.3610174>
95. *Enhancement of the critical current density in FeO-coated $MgB(2)$ thin films at high magnetic fields* / Andrei E. Surdu, Hussein H. Hamdeh, Imad A. Al-Omari, David J. Sellmyer, Alexei V. Socrovisciuc, Andrei A. Prepelita, Ezgi T. Koparan, Ekrem Yanmaz, Valery V. Ryazanov, Horst Hahn, Anatolie S. Sidorenko // Beilstein Journal of Nanotechnology. – 2011. – Vol. 2. – P. 809-813. – Bibliogr.: 13 tit. – doi: 10.3762/bjnano.2.89. – Acces: <https://www.beilstein-journals.org/bjnano/articles/2/89>
96. *Ferromagnetic Josephson Junctions with Critical Current Density Artificially Modulated on a “Short” Scale* / N. G. Pugach, M. Yu. Kupriyanov, E. Goldobin, D. Koelle, R. Kleiner, A. S. Sidorenko, C. Lacroix // Fundamentals of Superconducting Nanoelectronics. – Berlin ; Heidelberg, 2011. – P. 133-170. – Acces: <https://www.springer.com/us/book/9783642201578>
97. *Interference effects of the superconducting pairing wavefunction due to the Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov like state in ferromagnet/superconductor bilayers* / V. I. Zdravkov, J. Kehrle, G. Obermeier, A. Ulrich, S. Gsell, D. Lenk, C. Müller, R. Morari, A. S. Sidorenko, V. V. Ryazanov,

L. R. Tagirov, R. Tidecks, S. Horn // *Superconductor Science and Technology*. – 2011. – Vol. 24, Nr 9: 095004. – Acces: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0953-2048/24/9/095004/meta>

98. *Josephson Effect in SFNS Josephson Junctions* / T. Yu. Karminskaya, M. Yu. Kupriyanov, A. A. Golubov, A. S. Sidorenko // *Fundamentals of Superconducting Nanoelectronics*. – Berlin ; Heidelberg, 2011. – P. 171-218. – Acces: <https://www.springer.com/us/book/9783642201578>
99. Сидоренко, А. Новый эффект в физике твердого тела – двойная возвратная сверхпроводимость / А. Сидоренко // *Россия и Германия*. – 2011. – Nr 1. – P. 78-79.

2010

100. *Josephson effect in superconductor/ferromagnet structures with a complex weak-link region* / T. Yu. Karminskaya, A. A. Golubov, M. Yu. Kupriyanov, A. S. Sidorenko // *Physical Review B*. – 2010. – Vol. 81: 214518. – Acces: <https://journals.aps.org/prb/abstract/10.1103/PhysRevB.81.214518>
101. Penin, A. A. *Determination of deviation from the maximum power regime of a photovoltaic module* / A. A. Penin, A. S. Sidorenko // *Moldavian Journal of the Physical Sciences*. – 2010. – Vol. 9, Nr 2. – P. 191-198. – Bibliogr.: 16 tit. – Acces: <http://sfm.asm.md/moldphys/2010/vol9/n2/index.html>
102. *Reentrant superconductivity in superconductor/ferromagnetic-alloy bilayers* / V. I. Zdravkov, J. Kehrle, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, J. Lindner, J. Moosburger-Will, E. Nold, R. Morari, V. V. Ryazanov, A. S. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // *Physical Review B*. – 2010. – Vol. 82: 054517. – Acces: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.82.054517>
103. Sidorenco, Anatolie. *Restabilirea dublă a supraconductibilității, pentru prima dată înregistrată experimental* / Anatolie Sidorenco // *Akademios* : revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. – 2010. – Nr 1. – P. 42-43. – Bibliogr.: 10 tit. – Acces: <http://akademios.asm.md/files/Restabilirea%20dubla%20a%20supraconductibilitatii%20pentru%20prima%20data%20inregistrata%20experimental.pdf>
104. *Wetting of grain boundaries in Al by the solid Al₃Mg₂ phase* / B. B. Straumal, B. Baretzky, O. A. Kogtenkova, A. B. Straumal, A. S. Sidorenko // *J. Mater. Sci.* – 2010. – Vol. 45. – P. 2057-2061. – DOI 10.1007/s10853-009-4014-6. – Acces: <http://www.issp.ac.ru/libm/papers/225.pdf>

105. *Change of the effective dimensionality of an Nb/CuNi bilayer in an external magnetic field* / J.-M. Kehrle, V. Zdravkov, R. Morari, A. Prepelitsa, C. Müller, A. Wixforth, S. Horn, R. Tidecks, A. Sidorenko // Journal of Physics: Condensed Matter. – 2009. – Vol. 21, Nr 25: 254202. – DOI: 10.1088/0953-8984/21/25/254202. – Acces: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0953-8984/21/25/254202/meta>
106. *Double re-entrance of superconductivity in superconductor/ferromagnet bilayers* / A. S. Sidorenko, V. Zdravkov, J. Kehrle, R. Morari, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, V. Ryazanov, S. Horn // Journal of Physics: Conference Series. – 2009. – Vol. 150, Nr 5: 052242. – Bibliogr.: 10 tit.– Acces: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/150/5/052242/meta>
107. *Extinction and Recovery of Superconductivity by Interference in Superconductor/Ferromagnet Bilayers* / A. S. Sidorenko, V. I. Zdravkov, J. Kehrle, R. Morari, E. Antropov, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, V. V. Ryazanov, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // Nanoscale Phenomena : Fundamentals and Applications. – Berlin ; Heidelberg, 2009. – Chap. 1. – P. 3-11. – Bibliogr.: 30 tit. – Acces: https://doi.org/10.1007/978-3-642-00708-8_1
108. *Ferromagnetic Josephson junctions with steplike interface transparency* / N. G. Pugach, M. Yu. Kupriyanov, A. V. Vedyayev, C. Lacroix, E. Goldobin, D. Koelle, R. Kleiner, A. S. Sidorenko // Physical Review B. – 2009. – Vol. 80: 134516. – Acces: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.80.134516>
109. Gorokhov, V. G. *The role of theoretical research in the development of novel technologies* / V. G. Gorokhov, A. S. Sidorenko // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2009. – Vol. 79, Nr 5. – P. 437-445. – Bibliogr.: 22 tit. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.1134/S1019331609050050>
110. *Grain boundary wetting in the Al-Mg system and synthesis of magnesium diboride in contact with melt* / B. B. Straumal, A. S. Gornakova, A. A. Mazilkin, A. B. Straumal, A. N. Nekrasov, E. P. Condrea, A. S. Sidorenko, A. V. Surdu // Bul. of the Russian Academy of Sciences: Physics. – 2009. – Vol. 73. – P. 1199-1121. – Bibliogr.: 7 tit. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.3103/S1062873809090056>
111. *Infrared detectors for safety-control of postoffice messages* / M. I. Bazaleev, B. B. Banduryan, V. F. Klepikov, V. V. Lytvynenko V. E.

- Novikov, V. G. Kantser, E. A. Zasavitsky, A. S. Sidorenko, C. M. Manolache // **Revista Militară. Studii de securitate și apărare**. – 2009. – Nr. 1/2. – P. 77-81. – Acces: http://www.academy.army.md/wp-content/uploads/2012/08/rm_1-2_2009.pdf
112. *Infrared detectors for safety-control of postoffice messages* / A. Sidorenko, A. Prepelitsa, V. Cojocaru, E. Zasavitsky, B. Banduryan, M. Bazaleev, V. Klepikov, V. Lytvynenko // *Moldavian Journal of the Physical Sciences*. – 2009. – Vol. 8, Nr 2. – P. 245-249. – Acces: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/4129/dublincore
 113. *Josephson effect in superconductor/ferromagnet-normal/superconductor structures* / T. Yu. Karminskaya, A. A. Golubov, M. Yu. Kupriyanov, A. S. Sidorenko // *Physical Review B*. – 2009. – Vol. 79: 214509. – Acces: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.79.214509>
 114. *Kantser, V. G. Bolometer for reception of infra-red radiation in a wide dynamic range* / V. G. Kantser, A. S. Sidorenko E. A. Zasavitsky // **Revista Militară. Studii de securitate și apărare**. – 2009. – Nr. 1/2. – P. 72-76. – Bibliogr.: 6 tit. – Acces: http://www.academy.army.md/wp-content/uploads/2012/08/rm_1-2_2009.pdf
 115. *Quasi-One-Dimensional Fulde-Ferel-Larkin-Ovchinnikov-Like State in Nb/Cu_{0.41}Ni_{0.59} Bilayers* / A. S. Sidorenko, V. I. Zdravkov, J. Kehrle, R. Morari, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, M. Yu. Kupriyanov, V. V. Ryazanov, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks // *Письма в „Журнал экспериментальной и теоретической физики”*. – 2009. – Vol. 90, Nr 2. – P. 149-152. – Bibliogr.: 23 tit. – Acces: <https://istina.msu.ru/publications/article/20741257/>
 116. Горохов, В. Г. Роль теоретических исследований в развитии новейших технологий / В. Г. Горохов, А. С. Сидоренко // *Вестник Российской Академии Наук*. – 2009. – Т. 79, Nr 9. – P. 807-815. – Bibliogr.: 22 tit.
 117. Горохов, В. Г. Роль фундаментальных исследований в развитии новейших технологий / В. Г. Горохов, А. С. Сидоренко // *Вопросы Философии*. – 2009. – Т. 3. – P. 67-77.
 118. Смачивание границ зерен в системе *Al-Mg* и формирование диборида магния в контакте с расплавом / Б. Б. Страумал, А. С. Горнакова, А. А. Мазилкин, А. Б. Страумал, А. Н. Некрасов, Е. П. Кондреев, А. С. Сидоренко, А. В. Сурду // *Известия РАН. Сер. Физическая*. – 2009. – Т. 73, Nr 9. – P. 1265-1267. – Bibliogr.: 7 tit. – Acces: <http://www.issp.ac.ru/libm/papers/218rus.pdf>

119. Создание металлматричных композитов со сверхпроводящими прослойками диборида магния методом зернограницного смачивания / Б. Б. Страумал, А. Препелица, А. В. Сурду, А. С. Сидоренко, Е. П. Кондреа, А. Б. Страумал, А. А. Мазилкин // Актуальные проблемы прочности. – Тольятти, 2009. – P. 206-207.

2008

120. *Influence of strong disorder on superconductivity of MgB_2 thin films* / Th. Koch, V. I. Zdravkov, A. Surdu, E. Condrea, A. Socrovisciuc, A. N. Rossolenko, V. V. Ryazanov, B. Straumal, R. Tidecks, A. Wixforth, A. S. Sidorenko // Moldavian Journal of the Physical Sciences. – 2008. – Vol. 72, Nr 2. – P. 164-167. – Bibliogr.: 4 tit. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/moldphys/2008/vol7/n2/06_koch_influence.pdf
121. *Reentrant superconductivity in superconductor-ferromagnetic-alloy bilayers* / V. I. Zdravkov, A. S. Sidorenko, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, V. V. Ryazanov, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov, M. Yu. Kupriyanov // Bul. of the Russian Academy of Sciences: Physics. – 2008. – Vol. 72, Nr 2. – P. 144-147. – Bibliogr.: 18 tit. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11954-008-2002-7>
122. Zdravkov, V. *Large area Nb nanolayers with advanced superconducting properties as a base for superconducting spintronics* / V. Zdravkov, R. Morari, A. Sidorenko // Smart Materials for Energy, Communications and Security. – Dordrecht, 2008. – P. 13-20. – Bibliogr.: 18 tit. – (NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Biophysics). – Acces: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-8796-7_2
123. Возвратная сверхпроводимость в бислоях сверхпроводник – ферромагнитный сплав / В. И. Здравков, А. С. Сидоренко, Г. Обермайер, Ш. Гзель, М. Шрек, К. Мюллер, В. В. Рязанов, З. Хорн, Р. Тидекс, Л. Р. Тагиров, М. Ю. Куприянов // Известия РАН. Сер. физическая. – 2008. – Т. 72, Nr 2. – P. 162-164. – Bibliogr.: 18 tit.
124. Горохов, В. Г. Нанотехнонаука: взаимное влияние фундаментальных теорий, современного эксперимента и новейших технологий / В. Г. Горохов, А. С. Сидоренко // Высшее образование в России. – 2008. – Nr 10. – P. 130-143. – Bibliogr.: 16 tit.
125. Горохов, В. Г. Роль фундаментального образования в развитии новейших технологий / В. Г. Горохов, А. С. Сидоренко // Высшее образование сегодня. – 2008. – Nr 12. – P. 40-46. – Bibliogr.: 21 tit.

2007

126. *Reliable Preparation of High Quality Superconducting Thin MgB_2 Films for Application* / V. Zdravkov, A. Sidorenko, A. Rossolenko, V. Ryazanov, I. Bdikin, O. Krömer, E. Nold, Th. Koch, Th. Schimmel // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2007. – Vol. 61. – P. 606-611. – Bibliogr.: 21 tit. – Acces: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/61/1/122/pdf>

2006

127. *Nonuniform superconducting state in superconductor/ferromagnet nanoscale layered system* / A. Prepelitsa, V. Zdravkov, E. Molchanova, A. Sidorenko // *Moldavian Journal of the Physical Sciences*. – 2006. – Vol. 5, Nr 1. – P. 71-77. – Bibliogr.: 14 tit. – Acces: <http://nano.asm.md/uploads/moldphys/2006/vol5/n1/mdphv5n1p71.pdf>
128. *Reentrant Superconductivity in $Nb/Cu_{1-x}Ni_x$ Bilayers* / V. Zdravkov, A. Sidorenko, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // *Physical Review Letters*. – 2006. – Vol. 97: 057004. – DOI: 10.1103/PhysRevLett.97.057004. – Acces: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.97.057004>
129. *Origin of the Resistive Transition Broadening for Superconducting Magnesium Diboride* / A. Sidorenko // *Nanoscale Devices – Fundamentals and Applications*. – Dordrecht, 2006. – P. 339-348. – Bibliogr.: 15 tit. – (Nato Science Series II: Mathematics, Physics and Chemistry ; Vol. 233). – Acces: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-5107-4_23

2005

130. *Thermally assisted flux flow in MgB_2 : strong magnetic field dependence of the activation energy* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, V. Ryazanov, S. Horn, S. Klimm, R. Tidecks, A. Wixforth, Th. Koch, Th. Schimmel // *Philosophical Magazine*. – 2005. – Vol. 85, Nr 16. – P. 1783-1790. – Acces: <https://doi.org/10.1080/14786430500036678>

2004

131. *Distance method of diagnostics of volumetric electric charge in wares isolation* / N. I. Bazaleev, B. B. Banduryan, A. S. Sidorenko, V. F. Klepikov, V. V. Lytyvnenko // *Journal of Control Equipment and Automation*. – 2004. – Vol. 8. – P. 24-29.

132. Sidorenko, A. *Proximity Effect in Superconductor/Ferromagnet Layered Structures* / A. Sidorenko // *Molecular Nanowires and Other Quantum Objects*. – Dordrecht ; London, 2004. – P. 129-138. – Acces: <https://www.springer.com/gp/book/9781402020681>
133. *Two-Dimensional Superconducting Fluctuations in MgB₂ Films* / A. S. Sidorenko, V. I. Zdravkov, V. V. Ryazanov, M. Klemm, S. Horn, R. Tidecks, C. Müller, A. Wixforth // *Journal of Superconductivity*. – 2004. – Vol. 17, Nr 2. – P. 211-213. – Bibliogr.: 7 tit. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.1023/B%3AJOSC.0000021215.50054.7d>

2003

134. *Oscillations of the critical temperature in superconducting Nb/Ni bilayers* / A. S. Sidorenko, V. I. Zdravkov, A. A. Prepelitsa, C. Helbig, Y. Luo, S. Gsell, M. Schreck, S. Klimm, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks // *Annalen der Physik*. – 2003. – Vol. 12. – P. 37-50. – Acces: <https://doi.org/10.1002/andp.200310005>
135. *Quasi-one-dimensional FFLO state in the Nb/Ni layered system* / A. S. Sidorenko, V. I. Zdravkov, A. A. Prepelitsa, C. Helbig, Y. Luo, S. Gsell, M. Schreck, S. Klimm, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks // *Physica B: Condensed Matter*. – 2003. – Vol. 329-333, Pt. 2. – P. 1359-1360. – Acces: [https://doi.org/10.1016/S0921-4526\(02\)02227-5](https://doi.org/10.1016/S0921-4526(02)02227-5)

2002

136. *Anisotropy and interlayer interaction in Mo/Si multilayers* : [4th International Symposium on Metallic Multilayers, (MML ,01), 24-29 June 2001] / A. S. Sidorenko, N. Ya. Fogel, E. I. Buchstab, R. Tidecks, O. B. Moldovan // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. – 2002. – Vol. 240, Nr 1-3. – P. 241-242. – Acces: [https://doi.org/10.1016/S0304-8853\(02\)00013-6](https://doi.org/10.1016/S0304-8853(02)00013-6)
137. *The effect of Cu/Mn substitution in 2223 Bi-based HTSC* / A. Sidorenko, E.-W. Scheidt, F. Haider, M. Klemm, S. Horn, L. Konopko, R. Tidecks // *Physica B: Condensed Matter*. – 2002. – Vol. 321, Nr 1-4. – P. 298-300. – Acces: [https://doi.org/10.1016/S0921-4526\(02\)00865-7](https://doi.org/10.1016/S0921-4526(02)00865-7)
138. *Evidence for two-dimensional nucleation of superconductivity in MgB₂* / A. S. Sidorenko, L. R. Tagirov, A. N. Rossolenko, V. V. Ryazanov, M. Klemm, R. Tidecks // *EPL (Europhysics Letters)*. – 2002. – Vol. 59, Nr 2. – P. 272-276. – Acces: <http://iopscience.iop.org/article/10.1209/epl/i2002-00237-5/meta>

139. *Fluctuation conductivity in superconducting MgB_2* / A. S. Sidorenko, L. R. Tagirov, A. N. Rossolenko, N. S. Sidorov, V. I. Zdravkov, V. V. Ryazanov, M. Klemm, S. Horn, R. Tidecks // Journal of Experimental and Theoretical Physics Letters. – 2002. – Vol. 76, Nr 1. – P. 17-20. – DOI: <https://doi.org/10.1134/1.1507218>
140. *Interlayer interaction in Mo/Si superlattices in a normal and superconducting states* / E. I. Buchstab, N. Ya. Fogel, A. S. Sidorenko, R. Tidecks, O. B. Moldovan, M. Yu. Mikhailov // Physica C: Superconductivity and its Applications. – 2002. – Vol. 377, Nr 4. – P. 538-546. – [https://doi.org/10.1016/S0921-4534\(01\)01318-1](https://doi.org/10.1016/S0921-4534(01)01318-1)
141. Sidorenko, A. S. *Fractal geometry in superconductivity* // Moldavian Journal of the Physical Sciences. – 2002. – Nr 1. – P. 102-105.
142. Sidorenko, A. *Perpendicular upper critical field of a proximity-coupled superconducting film* / A. Sidorenko, C. Sürgers, H. von Löhneysen // Physica C: Superconductivity. – 2002. – Vol. 370, Nr 3. – P. 197-204. – DOI: 10.1016/S0921-4534(01)00929-7.

1999

143. *Preparation of rare-earth manganite-oxide thin films by metalorganic aerosol deposition technique* / V. Moshnyaga, I. Khoroshun, A. Sidorenko, P. Petrenko, A. Weidinger, M. Zeitler, B. Rauschenbach, R. Tidecks, K. Samwer // Applied Physics Letters. – 1999. – Vol. 74, Nr 19. – P. 2842-2844. – Bibliogr.: 21 tit. – Acces: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.124032>
144. *Superconducting and normal properties of the set of Mo/Si superlattices with variable Si layer thickness* / M. Yu. Mikhailov, O. I. Yuzepovich, A. S. Pokhila, Yu. V. Bomze, N. Ya. Fogel, I. M. Dmitrenko, S. A. Yulin, A. S. Sidorenko, O. B. Moldovan // Low Temperature Physics. – 1999. – Vol. 25, Nr 8/9. – P. 850-856.

1998

145. Sidorenko, A. *Complexity and Fractal Geometry in Superconductivity* / A. Sidorenko // Fractals and Beyond : Complexities in the Sciences. – Singapore, 1998. – P. 159-170. – Acces: <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/9789814528191>

1997

146. *Giant oscillations of coupling strength in Mo/Si multilayers with constant semiconductor thickness* / Nina Ya. Fogel, Oleg G. Turutanov, Anatoly S. Sidorenko, Eugene I. Buchstab // *Physical Review B*. – 1997. – Vol. 56, Nr 5. – P. 2372-2375. – DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.56.2372>
147. *Sidorenko, A. S. Superconducting Fractal Multilayers* / A. S. Sidorenko // *Fractals : Complex Geometry, Patterns, and Scaling in Nature and Society*. – 1997. – Vol. 5. – P. 101-117. – Acces: <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0218348X97000851>
148. *Superconducting Fractal Nb/Cu Multilayers* / A. Sidorenko, C. Sürgers, T. Trappmann, H. v. Löhneysen // *Fractal Frontiers*. – Singapore, 1997. – P. 70-79.
149. *Thermally assisted flux flow and melting transition in Mo/Si multilayers* / Nina Ya. Fogel, Victoria G. Cherkasova, Olga A. Koretzkaya, and Anatoly S. Sidorenko // *Physical Review B*. – 1997. – Vol. 55, Nr 1. – P. 85-88. – DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.55.85>

1996

150. *Electronic Transport Processes in Heavily Doped Uncompensated and Compensated Silicon as Probed by the Thermoelectric Power* / X. Liu, A. Sidorenko, S. Wagner, P. Ziegler, H. von Löhneysen // *Phys. Rev. Lett.* – 1996. – Vol. 77, Nr 16. – P. 3395-3398. – DOI: [10.1103/PhysRevLett.77.3395](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.77.3395)
151. *Giant oscillations of coupling strength on Mo/Si multilayers with the constant thickness of semiconductor layers* / Nina Ya. Fogel, Oleg G. Turutanov, Anatoly S. Sidorenko, Eugene I. Buchstab // *Czechoslovak Journal of Physics*. – 1996. – Vol. 46, Suppl. 2. – P. 731-732. – Bibliogr.: 5 tit. – DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02583673>
152. *Low-temperature magnetic and thermal properties of CePd₂In in magnetic fields* / S. Mock, T. Pietrus, A. Sidorenko, R. Vollmer, H. von Löhneysen // *Journal of Low Temperature Physics*. – 1996. – Vol. 104, Nr 1/2. – P. 95-107. – Bibliogr.: 10 tit. – Acces: <https://doi.org/10.1007/BF00754091>
153. *Superconducting properties of fractal Nb/Cu multilayers* / A. Sidorenko, C. Sürgers, T. Trappmann, H. v. Löhneysen // *Physical Review. B*. – 1996. – Vol. 53. – P. 11751-11755. – Acces: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.53.11751>

154. *Upper critical field of periodic and fractal Nb/Cu multilayers* / A. Sidorenko, C. Sürgers, T. Trappmann, J. Wosnitzer, H. von Löhneysen // *Czechoslovak Journal of Physics*. – 1996. – Vol. 46, Suppl. 2. – P. 737-738. – Bibliogr.: 8 tit. – DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02583676>

1994

155. Dediu, V. I. *Dimensional effects in V/Cu superconducting superlattices* / V. I. Dediu, V. V. Kabanov, A. S. Sidorenko // *Physical Review B*. – 1994. – Vol. 49, Nr 6. – P. 4027-4032. – Acces: DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.49.4027>
156. *Dimensional crossover in fractal multilayered superconductors* / A. Sidorenko, C. Sürgers, T. Trappmann, H. von Löhneysen // *Physica C: Superconductivity*. – 1994. – Vol. 235-240. – P. 2615-2616. – DOI: [10.1016/0921-4534\(94\)92528-3](https://doi.org/10.1016/0921-4534(94)92528-3)

1993

157. *Change in the effective dimensionality of multilayer V/Cu structures in a magnetic field* / V. I. Dediu, V. V. Kabanov, A. G. Sandler, A. S. Sidorenko // *Journal of Experimental and Theoretical Physics*. – 1993. – Vol. 76, Nr 5. – P. 818-824. – Bibliogr.: 28 tit. – Acces: http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/dn/e_076_05_0818.pdf
158. Изменение эффективной размерности многослойных структур V/Cu в магнитном поле / В. И. Дедю, В. В. Кабанов, А. Г. Сандлер, А. С. Сидоренко // *ЖЭТФ*. – 1993. – Vol. 103, Nr 5. – P. 1662-1667. – Bibliogr.: 28 tit.

1991

159. *Effective dimensionality fluctuation change in V/Cu layered superconductors* / V. I. Dediu, V. V. Kabanov, A. G. Sandler, A. S. Sidorenko // *Physics Letters A*. – 1991. – Vol. 157, Nr 8/9. – P. 488-490. – Acces: [https://doi.org/10.1016/0375-9601\(91\)91024-8](https://doi.org/10.1016/0375-9601(91)91024-8)
160. Sidorenko, A. S. *Double-dimensional crossover in layered superconductor*: [International Conference on Superconductivity, Bangalore (India), 10-14 Jan. 1990] / A. S. Sidorenko, V. I. Dediu, A. G. Sandler / *Bulletin of Materials Science*. – 1991. – Vol. 14, Nr 4. – P. 895-897. – Acces: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02747445>
161. Sidorenko, A. S. *Superconductivity of VA-metal thin films* / A. S. Sidorenko, A. G. Sandler. – Ch. : Ştiinţa, 1991. – 35 p.

1989

162. Dediu, V. I. *Dimensional effects in layered superconductor* / V. I. Dediu, A. G. Sandler, A. S. Sidorenko // *Physica C: Superconductivity and its Applications*. – 1989. – Vol. 162-164, Pt. 1. – P. 425 – DOI: [https://doi.org/10.1016/0921-4534\(89\)91087-3](https://doi.org/10.1016/0921-4534(89)91087-3)
163. *Dimensional crossover 3D-2D-3D in superconducting layered V/Cu structures* / V. I. Dediu, V. A. Oboznov, V. V. Ryazanov, A. G. Sandier, A. S. Sidorenko // *JETP Letters*. – 1989. – T. 49, Nr 11. – P. 712-715. – Bibliogr.: 6 tit. – Acces: http://www.jetpletters.ac.ru/ps/1122/article_17002.pdf
164. *Relaxation of the Magnetisation in Superconducting Oxides* / A. M. Gabovich, D. P. Moiseev, G. I. Panaitov, V. M. Postnikov, A. S. Sidorenko, A. Yu. Simonov // *International Journal of Modern Physics B*. – 1989. – Vol. 3, Nr10. – P. 1503-1509. – DOI: [10.1142/S0217979289000968](https://doi.org/10.1142/S0217979289000968)
165. *Resistive Transition Broadening of Metal-Oxide Superconductors in Magnetic Fields* / A. S. Sidorenko, L. A. Konopko, A. E. Koshelev, A. Yu. Simonov // *Physica Status Solidi (b)*. – 1989. – Vol. 155, Nr 1. – P. K45-K49. – Acces: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pssb.2221550144>
166. *Sign-reversal thermopower in Bi₂Sr₂CaCu₂O_y*: [Materials and Mechanisms of Superconductivity. High Temperature Superconductors II: proc. of the intern. conf., Stanford, CA (USA), 23-28 July 1989] / M. P. Boiko, V. G. Kantser, L. A. Konopko, A. S. Sidorenko // *Physica C: Superconductivity*. – 1989. – Vol. 162-164, Pt. 1. – P. 506-507. – DOI: [10.1016/0921-4534\(89\)91128-3](https://doi.org/10.1016/0921-4534(89)91128-3)
167. Двойной размерный переход 3D-2D-3D в сверхпроводящих слоистых структурах V/Cu / В. И. Дедю, В. А. Обознов, В. В. Рязанов, А. Г. Сандлер, А. С. Сидоренко // *Письма в ЖЭТФ*. – 1989. – Т. 49, Nr 11. – P. 618-620. – Bibliogr.: 6 tit. – Acces: http://www.jetpletters.ac.ru/ps/231/article_3855.pdf
168. Кинетические и магнитные свойства сверхпроводника Bi₂Sr₂CaCu₂O_y / М. П. Бойко, В. Г. Канцер, Л. А. Конопко, А. С. Сидоренко // *Изв. АН МССР. Сер. физ.-техн. и матем. наук*. – 1989. – Nr 2. – P. 66-68. – Bibliogr.: 6 tit.

1988

169. Низкотемпературные электрофизические свойства узкозонных полупроводников / К. И. Андроник, Е. А. Засавицкий, Г. И. Пана-

итов, А. С. Сидоренко // Полуметаллы и узкозонные полупроводники. – К., 1988 – Р. 129-145.

170. О динамике сверхпроводящего стекла $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ / А. М. Габович, Д. П. Моисеев, Г. И. Панаитов, В. М. Постников, А. Ф. Прихотько, А. С. Сидоренко // Физика низких температур. – 1988. – Т. 14, № 6. – Р. 649-652.
171. Релаксация намагниченности и динамика сверхпроводящего стекла $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ / Д. В. Гицу, А. М. Габович, Д. П. Моисеев, Г. И. Панаитов, В. М. Постников, А. Ф. Прихотько, А. С. Сидоренко // Изв. АН МССР. Сер. физ.-техн. и матем. наук. – 1988. – № 1. – Р. 70-73. – Bibliogr.: 16 tit.
172. Сверхпроводящее стекло $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ / А. С. Сидоренко, Д. В. Гицу, А. М. Габович, Д. П. Моисеев, Г. И. Панаитов, В. М. Постников // Проблемы высокотемпературной сверхпроводимости. – Киев, 1988. – Р. 22-24.

1987

173. *Influence of large-scale fluctuations of the distribution of the thallium impurities on the electrical resistivity of lead telluride whiskers* / М. Р. Boiko, D. V. Gitsu, E. A. Zasavitskii, A. S. Sidorenko // Soviet Physics Semiconductors. – 1987. – Vol. 21, Nr 7. – Р.791-792. – Bibliogr.: 4 tit.
174. Банарь, В. Ф. Особенности рассеяния носителей заряда в нитевидных кристаллах теллурида свинца, легированных таллием / В. Ф. Банарь, Е. А. Засавицкий, А. С. Сидоренко // Электронные свойства полуметаллов и полупроводников. – К., 1987. – Р. 16-22.
175. Влияние крупномасштабных флуктуаций распределения примеси таллия на удельное сопротивление нитей теллурида свинца / М. П. Бойко, Д. В. Гицу, Е. А. Засавицкий, А. С. Сидоренко // Физика и техника полупроводников. – 1987. – Т. 21, № 7. – Р. 1303-1305. – Bibliogr.: 4 tit.
176. Магнитные свойства сверхпроводящей керамики на основе иттрия / А. С. Сидоренко, Д. В. Гицу, Ф. Г. Доника, Л. А. Конопко, Г. И. Панаитов, А. Г. Сандлер // Проблемы высокотемпературной сверхпроводимости. – Свердловск, 1987. – Ч. 2. – Р. 174- 176.
177. Панаитов, Г. И. Высокочувствительный СКВИД-магнитометр / Г. И. Панаитов, А. С. Сидоренко. – Рукопись деп. В ВИНТИ 25.02.87, № 1377-B87. – 30 р.
178. Сверхпроводимость системы Y-Ba-Cu-O при температурах выше точки кипения азота / Д. В. Гицу, Ф. Г. Доника, Н. И. Лепорда, С. П.

Мунтян, Ф. М. Мунтян, Г. И. Панаитов, А. Г. Сандлер, А. С. Сидоренко // Изв. АН МССР. Сер. физ.-техн. и матем. наук. – 1987. – № 2. – Р. 46-47. – Bibliogr.: 6 tit.

179. Сидоренко, А. С. Сверхпроводящие свойства низкоразмерных образцов в критической области / А. С. Сидоренко, Е. В. Шкьопу // Электронные свойства полуметаллов и полупроводников. – К., 1987. – Р. 40-56.

1986

180. *Kondo-type behaviour of conductivity in Ti-doped PbTe single crystals* / K. I. Andronik, V. F. Banar, V. G. Kantser, A. S. Sidorenko // *Physica status solidi (b)*. – 1986. – Vol. 133, Nr 1. – P. K61-K65. – Bibliogr.: 17 tit. – Acces: <https://doi.org/10.1002/pssb.2221330165>
181. Засавицкий, Е. А. Аномальное поведение термоэдс и магнетосопротивления нитевидных кристаллов теллурида свинца, легированного таллием / Е. А. Засавицкий, А. С. Сидоренко // *Физика и техника полупроводников*. – 1986. – Т. 20, № 11. – Р. 2120-2122.
182. Корреляция сверхпроводящих и оптических свойств пленок ванадия / Е. А. Засавицкий, А. С. Сидоренко, В. К. Милославский, Р. Г. Яровая // *Полуметаллы и узкозонные полупроводники и приборы на их основе*. – К., 1986. – Р. 138-152.
183. О механизмах, определяющих уширение резистивных переходов тонких сверхпроводящих пленок / Н. Я. Фогель, В. Г. Черкасова, И. М. Дмитренко, А. С. Сидоренко // *Физика низких температур*. – 1986. – Т. 12, № 5. – Р. 494-506.
184. Токовая неустойчивость в нитевидных кристаллах теллурида свинца р-типа / Е. А. Засавицкий, В. Г. Канцер, Д. Ф. Миглей, А. Ю. Плитникас, А. С. Сидоренко // *Физика и техника полупроводников*. – 1986. – Т. 20, № 7. – Р. 1332-1334. – Bibliogr.: 13 tit.

1985

185. Kantser, V. G. *New narrow-gap semiconducting solid solution* / V. G. Kantser, N. M. Malkova, A. S. Sidorenko // *Solid State Communication*. – 1985. – Vol. 56, Nr 6. – P. 513-517. – Bibliogr.: 17 tit.
186. Канцер, В. Г. Зонная структура полупроводниковых твердых растворов $TlB^{VC^{VI}}_2 - A^{IV}B^{VI}$ в кубической фазе / В. Г. Канцер, Н. М. Малкова, А. С. Сидоренко // *Физика и техника полупроводников*. – 1985. – Т. 19, № 10. – Р. 1756-1762. – Bibliogr.: 21 tit.

187. Канцер, В. Г. Сверхпроводящий переход в соединениях $TlBiTe_2$ и $TlTe$ / В. Г. Канцер, Н. С. Попович, А. С. Сидоренко // Физика низких температур. – 1985. – Т. 11, № 10. – Р. 1034-1037.

1983

188. *Effect of radiation defects and implanted ions on the superconducting properties of vanadium films* / A. E. Kolin'ko, A. S. Sidorenko, L. P. Tishchenko, N. Y. Fogel' // Soviet Journal of Low Temperature Physics. – 1983. – Vol. 9, № 5. – P. 244-250.
189. Воздействие радиационных дефектов и имплантированных ионов на сверхпроводящие свойства пленок ванадия / А. Е. Колин'ко, А. С. Сидоренко, Л. П. Тищенко, Н. Я. Фогель // Физика низких температур. – 1983. – Т. 9, № 5. – P. 484-494.

1982

190. Dmitrenko, I. M. *Fluctuation conductivity of thin superconductive vanadium films* / I. M. Dmitrenko, A. S. Sidorenko, N. Y. Fogel // Soviet Journal of Low Temperature Physics. – 1982. – Vol. 8, № 11. – P. 583-586.
191. Дмитренко, И. М. *Флуктуационная проводимость тонких сверхпроводящих пленок ванадия* / И. М. Дмитренко, А. С. Сидоренко, Н. Я. Фогель // Физика низких температур. – 1982. – Т. 8, № 11. – P. 1153-1159.

1981

192. Sidorenko, A. S. *Broadening of resistive transitions in thin vanadium films: fluctuations or inhomogenities* / A. S. Sidorenko, N. Ya. Fogel, I. M. Dmitrenko // Soviet Physics-Solid State. – 1981. – Vol. 23, № 3. – P. 411-415.
193. Fogel, N. Ya. *Change of the effective fluctuation dimensionality in vanadium thin films in a magnetic field* / N. Ya. Fogel, A. S. Sidorenko / Solid State Communications. – 1981. – Vol. 37, № 5. – P. 425-428. – DOI: 10.1016/0038-1098(81)91220-5
194. Fogel, N. Ya. *Two-, one and zero-dimensional critical fluctuations observed on thin superconducting vanadium films* : [16th International Conference on Low Temperature Physics, Los Angeles, CA, USA, 19-25 Aug. 1981] / N. Ya. Fogel, V. G. Cherkasova, A. S. Sidorenko //

Physica B+C. – 1981. – Vol. 108, Nr 1-3. – P. 993-994. – Acces: [https://doi.org/10.1016/0378-4363\(81\)90800-7](https://doi.org/10.1016/0378-4363(81)90800-7)

195. Сидоренко, А. С. Размытие резистивных переходов на тонких пленках ванадия: флуктуации или неоднородности / А. С. Сидоренко, Н. Я. Фогель, И. М. Дмитренко // Физика твердого тела. – 1981. – Т. 23, Nr 3. – P. 724-730.

1980

196. Анизотропия критических полей столбчатых пленок ванадия / А. С. Сидоренко, А. Е. Колинко, Л. Ф. Рыбальченко, В. Г. Черкасова, Н. Я. Фогель // Физика низких температур. – 1980. – Т. 6, Nr 6. – P. 706-715.

1979

197. *Critical field anisotropy in inhomogeneous superconducting films* / A. S. Sidorenko, E. V. Minenko, N. Ya. Fogel, R. I. Shekhter, I. O. Kulik // Physica Status Solidi (a). – 1979. – Vol. 52, Nr 1. – P. K89-K91. – Acces: <https://doi.org/10.1002/pssa.2210520162>
198. *Critical phenomena in thin superconducting films* / N. Ya. Fogel, A. S. Sidorenko, L. F. Rybalchenko, I. M. Dmitrenko // Sov. Phys. JETP. – 1979. – Vol. 50, Nr 1. – P. 120-127. – Bibliogr.: 30 tit. – Acces: http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/dn/e_050_01_0120.pdf; ЖЭТФ. – 1979. – Т. 77, Nr 1. – P. 236-249. – Bibliogr.: 30 tit.

1978

199. Fogel, N. Ya. *Scaling behavior of resistive superconducting transitions in thin films* : [The XVth International Conference on low temperature physics. Quantum Fluids and Solids Superconductivity] / N. Ya. Fogel, A. S. Sidorenko // Journal de Physique Colloques. – 1978. – Vol. 39, Nr C6. – P. 498-499. – DOI: 10.1051/jphyscol:19786222
200. Fogel, N. Ya. *Scaling behavior of resistive transition in thin superconducting films* / N. Ya. Fogel, A. S. Sidorenko // Physics Letters A. – 1978. – Vol. 68, Nr 5-6. – P. 456-458. – [https://doi.org/10.1016/0375-9601\(78\)90627-8](https://doi.org/10.1016/0375-9601(78)90627-8)

1977

201. Аномалии критических полей тонких сверхпроводящих пленок с внедренными частицами гелия / А. А. Мошенский, Н. Я. Фогель,

A. С. Сидоренко, Л. П. Тищенко // Физика низких температур. – 1977. – Т. 3, Nr 4. – P. 418-427.

1976

202. Критические токи тонких пленок и их связь с неоднородностями параметров сверхпроводников / А. А. Мошенский, Н. Я. Фогель, А. С. Сидоренко, А. М. Глухов, И. М. Дмитренко, Л. П. Тищенко, Я. М. Фогель // Физика низких температур. – 1976. – Т. 2, Nr 6. – P. 685-695.

Materialele congreselor, conferințelor

2018

203. *Device for controlled hypothermia* / Victor P. Cojocaru, Stanislav Groppa, Anatolii S. Sidorenko, Teodor Fedorisin, Rihart Galus, Eugen Niguleanu // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI-2018 : proc. of the 6th Intern. Conf., 24–27 May 2018. – Ch., 2018. – P. 372-374. – Bibliogr.: 16 tit. – Acces: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/62718
204. Penin, Alexandr. *Determination of one valued characteristics of power-source and power-load elements* / Alexandr Penin, Anatoli Sidorenko // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI-2018 : proc. of the 6th Intern. Conf., 24–27 May 2018. – Ch., 2018. – P. 98-101. – Bibliogr.: 9 tit. – Acces: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/62575

2017

205. *Critical current of MgB₂ microbriges* / A. Surdu, A. Sokrovisciuc, E. Antropov, M. Mikhailov, A. Sivakov, A. Pokhila, A. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science : The 9 th Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science & The 6th Conf. of Physicists of Moldova, Oct. 19–21, 2017 : Proceedings. – Ch. 2017. – P. 429. – Bibliogr.: 5 tit. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Volumul_ICMCS_2017.pdf
206. *Electronic system for postal deliveries control* / E. Zasavitsky, A. Socrovisciuc, A. Prepelita, A. Surdu, E. Antropov, M. Bazaleev, V. Klepikov, V. Lytvyenko, A. Sidorenko // Information Technologies, Systems and Networks, ITSN-2017: Intern. Conf., 17–18 Oct. 2017. – Ch., 2017. – P.8.
207. *Magnetic random access memory (MRAM) element based on the triplet spin-valve effect* / A. Sidorenko, D. Lenk, R. Morari, V. Zdravkov,

- A. Ullrich, G. Obermeier, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // *Mesoscopic Structures: Fundamentals and Applications* : 4th Intern. Conf., Novosibirsk, Russia, July 5–9, 2017 : Abstracts. – Novosibirsk, 2017. – P. 27–28.
208. *Magnetic random access memory (MRAM) element based on the triplet spin-valve effect for superconducting spintronics* / R. Morari, D. Lenk, V. I. Zdravkov, A. A. Prepelita, E. V. Antropov, A. Socrovisciuc, S. Donu, E. Condrea, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov, A. S. Sidorenko // *Microelectronics and Computer Science : The 9th Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science & The 6th Conf. of Physicists of Moldova*, Oct. 19–21, 2017 : Proceedings. – Ch. 2017. – P. 430. – Bibliogr.: 4 tit. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Volumul_ICMCS_2017.pdf
209. *Voltage Regulation and Stabilization with Limited Capacity Power Supply* // A. Penin, A. Sidorenko // *Microelectronics and Computer Science : The 9th Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science & The 6th Conf. of Physicists of Moldova*, Oct. 19–21, 2017 : Proceedings. – Ch. 2017. – P. 243–246. – Bibliogr.: 4 tit. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Volumul_ICMCS_2017.pdf
210. *Critical infrastructure protection by vibrations monitoring system* / A. Sidorenko, A. Socrovisciuc, A. Prepelita // *Information Technologies, Systems and Networks, ITSN–2017* : Intern. Conf., 17–18 Oct. 2017. – Ch., 2017. – P. 8.
211. *Environmental – friendly technology of seeds electromagnetic treatment for stimulation of the plants development* / A. Sidorenko, I. Groisman, A. Shibaev // *Ecological & Environmental Chemistry* : 6th Intern. Conf., Chisinau, March 2–3, 2017 : Abstracts. – Ch., 2017. – P. 177.
212. *Functional Nanostructures for Microelectronics of 21st Century: the Product of Multilateral International Collaboration* / Anatolie Sidorenko // *Multidisciplinarity in Modern Science for the Benefit of Society* : open workshop, Sept. 21–22, 2017 : Progr. & Abstr. – Ch., 2017. – P. 16. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Humboldt%20Kolleg_2017.pdf
213. *Functional Nanostructures for Superconducting Electronics* / Anatolie Sidorenko // *Limits of Knowledge* : Intern. Sci. Conf. Humboldt-Kolleg, Krakow, Poland, 22–25 June 2017 : Abstracts. – Krakow, 2017. – P. 291.

214. Sidorenko, Anatolie. *Functional Nanostructures for Superconducting Electronics and Detectors* / Anatolie Sidorenko // Detection of CBRN – Nanostructured Materials (DCNM–2017) : Advanced Research Workshop, Kyiv, Ukraine, 4-17 Aug. 2017. – Kyiv, 2017.
215. Sidorenko, Anatolie. *Nanostructures for superconducting spintronics* / Anatolie Sidorenko // Fundamental Concepts and Principles of Chemical Energy Conversion : Networking Guide of The 7th Bonn Humboldt Award Winners' Forum, 11-15 Oct. 2017. – Bonn, 2017. – P. 166.
216. Влияние водных дисперсий NPВi и NPZnO и слабых электромагнитных полей на жизнеспособность родительских форм и реципрокных гибридов озимой пшеницы / С. Н. Маслоброд, Ю. А. Миргород, Г. А. Лупашку, А. С. Сидоренко, И. Гавзер, А. И. Шибаев, И. В. Шибаева, А. И. Горе, Н. А. Борщ, Л. С. Агеева // Физика и технология наноматериалов и структур : 3-я Междунар. конф., Курск, Россия, 23-25 мая 2017 г. : сб. науч. ст. – Курск, 2017. – Т. 2. – P. 8-13.
217. Пенин, А. Передача двух сигналов по трехпроводной линии с потерями / А. Пенин, А. Сидоренко, С. Дону // Microelectronics and Computer Science : The 9th Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science & The 6th Conf. of Physicists of Moldova, Oct. 19–21, 2017 : Proceedings. – Ch. 2017. – P. 453. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Volumul_ICMCS_2017.pdf
218. Смыслов, В. Прибор непрерывного мониторинга качества воды, по измерению и сбору информации на SD-карту данных, по ее проводимости и температуре / В. Смыслов, А. Сидоренко // Microelectronics and Computer Science : The 9th Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science & The 6th Conf. of Physicists of Moldova, Oct. 19–21, 2017 : Proceedings. – Ch. 2017. – P. 486. – Bibliogr.: 3 tit. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Volumul_ICMCS_2017.pdf

2016

219. *Contribution of International Cooperation in Strengthening Radiation Safety in Moldova* / Ar. Buzdugan, S. Railean, V. Sandberg, A. Sidorencu, V. Sontea, N. Vasileva // Health Technology Management : 3rd Intern. Conf., ICTHM–2016, Oct. 6–7, 2016 : book of abstr. – Ch., 2016. – P. 92. – Acces: http://htm.sibm.md/?page_id=463
220. *A DVG003 Medical Device for Millimeter Wave Therapy* / Iu. Sainsus, A. Conev, Iu. Russev, I. Bejan, N. Tomşa, V. Babac, S. Piatighin, A.

- Sidorenko // 3rd International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : ICNBME–2015, Chisinau, Rep. of Moldova, Sept. 23–26, 2015 : Proceedings. – Singapore, 2016. – Vol. 55. – P. 357–360. – Acces: https://doi.org/10.1007/978-981-287-736-9_86
221. *Exchange Biasing of Cu₄₁Ni₅₉ Alloy Films in Superconducting Spin-Valves* / A. S. Sidorenko, D. Lenk, V. I. Zdravkov, R. Morari, A. Ullrich, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks // Ethical, Ecological and Social Problems of Nanoscience and Nanotechnologies, NANO–2016 : Intern. Conf., 11–14 Mai 2016 : Progr. & abstr. – Ch., 2016. – P. 50. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/abs_book_20161226.pdf
 222. *Exchange Biasing of Diluted Ferromagnetic Alloy Films in Application to Superconducting Spin-Valves* / D. Lenk, V. I. Zdravkov, R. Morari, A. S. Sidorenko, J.-M. Kehrle, A. Ullrich, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, S. Horn, R. G. Deminov, L. R. Tagirov, R. Tidecks // Trends in MAGnetism (EASTMAG–2016) : 6th Euro-Asian Symp. : Abstracts. – Krasnoyarsk, 2016. – P. 127.
 223. *Infrared System for Detection of Explosives and CBRN Agents* / A. Prepelita, E. Antropov, A. Socrovisciuc, S. Donu, E. Zasavitsky, A. Sidorenko // Ethical, Ecological and Social Problems of Nanoscience and Nanotechnologies, NANO–2016 : Intern. Conf., 11–14 Mai 2016 : Progr. & abstr. – Ch., 2016. – P. 41–42. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/abs_book_20161226.pdf
 224. *Nanolayers with Advanced Properties for Superconducting Spintronics* / R. Morari, E. Antropov, E. Zasavitsky, A. Prepelita, A. Socrovisciuc, E. Condrea, A. Sidorenko // 3rd International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : ICNBME–2015, Chisinau, Rep. of Moldova, Sept. 23–26, 2015 : Proceedings. – Singapore, 2016. – P. 101–104. – (IFMBE Proceedings ; Vol. 55). – Acces: https://doi.org/10.1007/978-981-287-736-9_24
 225. *Penin, A. Transmission of Resistance Sensor Signals over Multi-wire Line with Losses* / A. Penin, A. Sidorenko // 3rd International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : ICNBME–2015, Chisinau, Rep. of Moldova, Sept. 23–26, 2015 : Proceedings. – Singapore, 2016. – P. 332–335. – (IFMBE Proceedings ; Vol. 55). – Acces: https://doi.org/10.1007/978-981-287-736-9_80
 226. *Potapov, E. I. Ecological effects of the use of silver iodide for weather modification in Moldova* / E. I. Potapov, A. S. Sidorenko, E. A. Zasavitsky // Ethical, Ecological and Social Problems of Nanoscience and

- Nanotechnologies, NANO–2016 : Intern. Conf., 11–14 Mai 2016 : Progr. & abstr. – Ch., 2016. – P. 40-41. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/abs_book_20161226.pdf
227. Sidorenko, A. S. *Detection of the Triplet Pairing and Memory Effect in Superconductor/Ferromagnet Hybrid Nanostructures for Superconducting Spintronic* / A. S. Sidorenko // Physical and Technological Problems of Transmission, Processing and Storage of Information in Infocommunication Systems : proc. of the 5th Intern. sci.-practical conf., Chernivtsi, Ukraine, Nov. 3-5, 2016. – Чернівці, 2016. – P. 14. – Acces: <http://radiotech.cv.ua/conference/PREDT-2016.pdf>
 228. Sidorenko, A. S. *Functional Nanostructures for Microelectronics of 21st Century* / A. S. Sidorenko // Research to Applications & Markets (RAM 2016) : Humboldt Kolleg Third Intern. Conf., Hammanet, Tunisia, Sept 16–18, 2016 : Abstracts. – Hammanet, 2016. – P. 69.
 229. Sidorenko, A. *A method of pre-sowing magnetic treatment of dry seeds* / A. Sidorenko, I. Shibaeva, A. Shibaev // Health Technology Management : 3rd Intern. Conf., ICTHM–2016, Oct. 6–7, 2016 : book of abstr. – Ch., 2016. – P. 86. – Acces: http://htm.sibm.md/?page_id=463
 230. Sidorenko, A. S. *Recognition of Contexts of Neurodynamic Networks via Complex Analysis of the Central Regulatory Component of Heart Rhythm* / A. S. Sidorenko // Ethical, Ecological and Social Problems of Nanoscience and Nanotechnologies, NANO–2016 : Intern. Conf., 11–14 Mai 2016 : Progr. & abstr. – Ch., 2016. – P. 51-52. – Bibliogr.: 5 tit. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/abs_book_20161226.pdf
 231. Sidorenko, A. *Superconductor/Ferromagnet hybrid nanostructures: applications in energy-saving superconducting spintronics Century* / A. Sidorenko // Energy conversion: from nature to technology : Humboldt Kolleg Regional Interdisciplinary Conf., 28 Aug.–2 Sept. 2016. – Novosibirsk, 2016.
 232. Sidorenko, A. S. *Superconductor/Ferromagnet nanostructures: non-uniform superconductivity and spintronics application* / A. S. Sidorenko // Ethical, Ecological and Social Problems of Nanoscience and Nanotechnologies, NANO–2016 : Intern. Conf., 11–14 Mai 2016 : Progr. & abstr. – Ch., 2016. – P. 49-50. – Bibliogr.: 5 tit. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/abs_book_20161226.pdf
 233. Sidorenko, A. *Triplet pairing and memory effect in superconductor/ferromagnet hybrid nanostructures* / A. Sidorenko // 8 th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP), Chisinau, Moldova, Sept. 12-16, 2016 : abstracts. – Ch.,

2016. – P. 198. – Acces: <http://www.mscomp.phys.asm.md/files/E-book%20of%20Abstracts.pdf>

234. *Testing of electrical methods of exposure on warm cloud to induce precipitations* / E. Zasavitsky, V. Kantser, A. Sidorenko, A. Belenchuk, O. Shapoval, A. Chirita // Ethical, Ecological and Social Problems of Nanoscience and Nanotechnologies, NANO–2016 : Intern. Conf., 11–14 Mai 2016 : Progr. & abstr. – Ch., 2016. – P. 60–61. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/abs_book_20161226.pdf
235. *Therapeutic Hypothermia* / V. Cojocaru, D. Vrabii, S. Groppa, A. Sidorenko // Ethical, Ecological and Social Problems of Nanoscience and Nanotechnologies, NANO–2016 : Intern. Conf., 11–14 Mai 2016 : Progr. & abstr. – Ch., 2016. – P. 10–11. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/abs_book_20161226.pdf
236. *Towards the creation of SF metamaterials* / Yu. Khaydukov, R. Morari, V. Zdravkov, D. Lenk, D. Merkel, B. K. Seidlhofer, R. Steitz, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, T. Keller, A. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, B. Keimer // Ethical, Ecological and Social Problems of Nanoscience and Nanotechnologies, NANO–2016 : Intern. Conf., 11–14 Mai 2016 : Progr. & abstr. – Ch., 2016. – P. 20–21. – Acces: http://nano.asm.md/uploads/abs_book_20161226.pdf
237. Влияние водных дисперсий с NPBi И NPAg и миллиметрового излучения на семена родительских форм и гибридов пшеницы в условиях действия патогенного гриба и пониженной температуры / С. Маслоброд, Ю. Миргород, Г. Лупашку, Н. Борщ, В. Бородина, С. Гавзер, А. Сидоренко // Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения и наноматериалов : тр. XIII междунар. конф., Курск, 24–26 мая 2016 г. – Курск, 2016. – Ч. 1. – P. 12–17.
238. Влияние водных дисперсий с наночастицами висмута и слабых электромагнитных полей на жизнеспособность семян и продуктивность растений родительских форм и гибридов пшеницы / С. Маслоброд, Ю. Миргород, Г. Лупашку, А. Шибаев, И. Гройсман, А. Сидоренко, А. Горе, С. Гавзер, Л. Агеева // Biotehnologii avansate – realizări și perspective : al 4-lea simp. naț. cu participare intern., consacrat aniversării a 70 de ani de la crearea primelor inst. de cercetare ale AȘM și a 55-a de la inaugurarea și fondarea AȘM, Chișinău, 3–4 oct. 2016 : teze. – Ch., 2016. – P. 96.
239. Влияние слабого магнитного поля на непатогенные микроорганизмы / Т. Сырбу, С. Маслоброд, Ал. Шибаев, И. Гройсман, А. Си-

доренко // Биотехнологии авансате – realizări și perspective : al 4-lea simp. naț. cu participare intern., consacrat aniversării a 70 de ani de la crearea primelor inst. de cercetare ale AȘM și a 55-a de la inaugurarea și fondarea AȘM, Chișinău, 3–4 oct. 2016 : teze. – Ch., 2016. – P. 46.

240. Сидоренко, А. Исследования в ИЭИН АНМ: имеющийся опыт и перспективы расширения сотрудничества с ОИЯИ / А. Сидоренко // Zilele Institutului Unificat de Cercetări Nucleare din Dubna în Republica Moldova : conf. șt., 2 iun. 2016. – Ch., 2016. – P. 2.

2015

241. *Advanced technology for active hail suppression in the Republic of Moldova* / A. S. Sidorenko, I. A. Garaba, E. I. Potapov, L. Nastasiuc, E. A. Zasavitsky // 50th Croatian & 10th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, Febr. 16–20, 2015 : Abstracts. – Zagreb, 2015. – P. 8.
242. *Device for controlled hypothermia on fuzzy logic algorithms* / V. Cojocar, A. Sidorenko, S. Groppa, Iu. Nica // Meeting Security Challenges Through Data Analytics and Decision Support, Aghveran, Armenia, 1-5 June, 2015. – Aghveran, 2015.
243. *A DVG003 Medical Device for Millimeter Wave Therapy* / Iu. Sainsus, A. Conev, Iu. Russev, I. Bejan, N. Tomșa, V. Babac, S. Piatighin, A. Sidorenko // 3rd International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : ICNBME–2015, Chisinau, Rep. of Moldova, Sept. 23–26, 2015 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2015. – P. 97.
244. *Exchange Biasing of Diluted Ferromagnetic Allow Films in Superconducting Spin-Valves* / A. S. Sidorenko, D. Lenk, V. I. Zdravkov, R. Morari, A. Ullrich, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tideck // Interaction of Superconductivity and Magnetism in Nanosystems : Intern. Conf., Sept. 2-4, 2015, Moscow, Russia : book of abstr. – Moscow, 2015. – P. 51-52.
245. *Far Infrared System for Detection of Explosives and CBRN Agents for Post Office Security* / A. Sidorenko, A. Prepelitsa, E. Antropov, E. Zasavitsky // NATO Advanced Research Workshop on THz Diagnostics of CBRN Effects and Detection of Explosives & CBRN, Izmir, Turkey, 2–6 Nov. 2015 : abstr. book. – Izmir, 2015. – P. 60.
246. *Method and Device for Seeds Electromagnetic Treatment for Stimulation of the Plants Development* / A. Sidorenko, I. Groisman, A. Sibaev, A. Vaseashta // Environmental Approaches – Moving Forward Agricultural Farm Sustainability (CIGR International Symposium & B.EN.A

- Conference), CSA 2015, Joint International Conference : 8th International Symposium on Cement Based Materials for a Sustainable Agriculture, Iasi, Romania, 22–25 Oct. 2015. – Iasi, 2015. – P. 167-168.
247. *Monitoring of water contaminants in Republic of Moldova* / A. Sidorenco, L. Nastasiuc, O. Bogdevici, E. Culighin, A. Vaseashta // Environmental Approaches – Moving Forward Agricultural Farm Sustainability (CIGR International Symposium & B.EN.A Conference), CSA 2015, Joint International Conference : 8th International Symposium on Cement Based Materials for a Sustainable Agriculture, Iasi, Romania, 22–25 Oct. 2015. – Iasi, 2015. – P. 112-113.
 248. *Nanolayers with Advanced Properties for Superconducting Spintronics* / R. Morari, E. Antropov, E. Zasavitsky, A. Prepelita, A. Socrovisciuc, E. Condrea, A. Sidorenko // 3rd International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : ICNBME–2015, Chisinau, Sept. 23–26, 2015 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2015. – P. 53.
 249. *A New Approach to the Testing of Ice-Forming Aerosols in Cloud Environments* / Efim Zasavitchi, Valeriu Canțer, Anatolie Sidorenko, Oleg Șapoval, Alexandr Belenciuc, Arcadie Chirița // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI–2015 : proc. of the 5th Intern. Conf., 20–23 May 2015. – Ch., 2015. – P. 216-219. – Bibliogr.: 4 tit. – Acces: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/62331
 250. Penin, Alexandr. *Stabilization of load voltages in power supply systems with limited capacity voltage sources* / Alexandr Penin, Anatolie Sidorenko // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI–2015 : proc. of the 5th Intern. Conf., 20–23 May 2015. – Ch., 2015. – P. 79-83. – Bibliogr.: 10 tit. – Acces: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/62239
 251. Penin, Alexandr. *Transmission of Resistance Sensor Signals over Multi-wire Line with Losses* / Alexandr Penin, Anatolie Sidorenko // 3rd International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : ICNBME–2015, Chisinau, Rep. of Moldova, Sept. 23–26, 2015 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2015. – P. 98.
 252. Sandu, Ilie. *Natural hazards prevention in Low Danube region* / Ilie Sandu, Ion Ilies, Anatoly Sidorenco // Environmental Challenges in Lower Danube Euroregion : Intern. Conf., Galati, Romania, June 25–26, 2015: abstr. book. – Cluj-Napoca, 2015. – P. 50.
 253. Sidorenko, A. S. *Advanced technology and characterization of the functional nanostructures* / A. S. Sidorenko // Nanomaterials for Security (NS–2015) : NATO Advanced Research Workshop, Odessa, Ukraine,

Aug. 31–Sept. 3, 2015. – Odessa, 2015. – P. 2.

254. Sidorenko, A. S. *Detection of the triplet pairing and memory effect in superconductor/ferromagnet hybrid nanostructures* / A. S. Sidorenko // Advances in Studies of Superconducting Hybrids: Theory and Modeling vs Experiment COST MP1201 : Workshop Arcachon-France, May 16-19, 2015 : progr. abstr. book. – P. 42. – Bibliogr.: 5 tit. – Acces: https://cost.spip.espci.fr/sites/cost.spip.espci.fr/IMG/pdf/abstract_book_final_without_cover.pdf
255. Sidorenko, Anatolie. *Nanotechnology and wonderful world of metamaterials* / Anatolie Sidorenko // Beacons of Hope in the Quest for the Next Einstein in the MENA region : Humboldt Kolleg Intern. Conf., Féz (Morocco), March 3–6, 2015 : Abstracts. – Féz, 2015. – P. 35.
256. Sidorenko, Anatolie. *Safety and security in water monitoring in Republic of Moldova and flood hazard assessment* / Anatolie Sidorenko // A Scientific Network for Earthquake, Landslide & Flood Hazard Prevention : Open Seminar, Chisinau, Oct. 15–16, 2015. – Ch., 2015.
257. Sidorenko, Anatolie. *Triplet pairing and memory effect in S/F nanostructures as a base for superconducting spintronics* / Anatolie Sidorenko // Superstripes–2015 : Quantum in Complex Matter: Superconductivity, Magnetism and Ferroelectricity : Intern. Conf., Ischina, Italy, June 13–18, 2015 : book of abstr. – Rome, 2015. – P. 228. – Bibliogr.: 4 tit. – Acces: <https://www.superstripes.net/science/Superstripes-2015-Book-of-Abstracts.pdf>
258. *Ultrasonic technology for production of antibacterial nanomaterials and their coating on textiles* / V. Abramov, A. Abramova, A. Gedanken, I. Perelshtein, V. Bayazitov, A. Sidorenko // 50th Croatian & 10th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, Febr. 16–20, 2015 : Abstracts. – Zagreb, 2015. – P. 48.
259. *Water contaminants in Republic of Moldova and their characterization* / L. Nastasiuc, O. Bogdevici, A. Vaseashta, A. Sidorenko // 50th Croatian & 10th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, Febr. 16–20, 2015 : Abstracts. – Zagreb, 2015. – P. 41.
260. *Water contaminants monitoring in Moldova* / L. Nastasiuc, O. Bogdevici, A. Overcenco, V. Smyslov, V. Yakunin, A. Sidorenko, A. Vaseashta // 3rd International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : ICNBME–2015, Chisinau, Sept. 23–26, 2015 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2015. – P. 112.
261. Сидоренко, А. Пленочные наноструктуры для сверхпроводниковой спинтроники / А. Сидоренко // Наука будущего, наука моло-

дых : междунар. науч. форум, Севастополь, 29 сент.–2 окт. 2015 г. : сб. тез. – Севастополь, 2015. – Т. 2. – Р. 379-380.

2014

262. Buzdugan, A. *Medical applications of ionizing radiations sources in Moldova: authorization procedures* / A. Buzdugan, A. Sidorenko, N. Vasiliev // Health Technology Management : 2nd Regional Workshop, Apr. 10–11, 2014 : book of abstr. – Ch., 2014. – P. 29.
263. *Characterization of ice-forming and hydropscopic artificial aerosol particles with a tailored optical method* / E. A. Zasavitsky, V. G. Kantser, A. S. Sidorenko, A. V. Belenchuk, O. M. Shapoval, A. Chirita // 7th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP–2014), : dedicated to the 50th anniversary of the Institute of Applied Physics of the Academy of Sciences of Moldova, 16–19 Sept. 2014 : Abstracts. – Ch., 2014. – P. 97.
264. *Medical applications of ionizing radiations sources in Moldova: operation frequent infringements* / A. Buzdugan, I. Balan, A. Sidorenko, N. Vasiliev // Health Technology Management : 2nd Regional Workshop, Apr. 10–11, 2014 : book of abstr. – Ch., 2014. – P. 27.
265. *Memory effect in superconductor/ferromagnet nanostructures Co/CoOx/CuNi/Nb/CuNi* / R. Morari, V. I. Zdravkov, G. Obermeier, D. Lenk, Z. Seidov, H.-A. Krug von Nidda, C. Müller, M. Yu. Kupriyanov, A. S. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // Moscow International Symposium on Magnetism, MISM–2014, 29 June–3 July, 2014 : book of abstr. – Moscow, 2014. – P. 898. – Bibliogr.: 4 tit. – Acces: http://www.issp.ac.ru/ebooks/conf/MISM_2014.pdf
266. *The Methodology for the Organization of Remote Groundwater Monitoring in Republic of Moldova* / Gh. Duca, A. Sidorenko, O. Bogdevich, A. Vaseashta // Nuclear Radiation Nanosensors and Nanosensory Systems : Intern. conf. „Tbilisi-Spring–2014”, advanced research workshop, Tbilisi, Georgia, 6–9 Mar. 2014. – Tbilisi, 2014. – P. 30–35.
267. Penin, A. *Voltage regulators with limited capacity power supply and Non-Euclidean geometry* / A. Penin, A. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science : The 8th Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science & The 5th Conference of the Physicists of Moldova, ICMCS–2014, Oct. 22–25, 2014 : Proceedings. – Ch., 2014. – P. 54–57.
268. *Protection of critical infrastructure by monitoring of buildings, nuclear power stations and dams* / Andrei Prepelita, A. Sidorenko, Anatoli Prepelita, S. Donu, A. Vaseashta // 7th International Conference on

Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP-2014), : dedicated to the 50th anniversary of the Institute of Applied Physics of the Academy of Sciences of Moldova, 16–19 Sept. 2014 : Abstracts. – Ch., 2014. – P. 275.

269. Sidorenko, A. *Criminal Infrastructure Protection by Monitoring of Buildings, Nuclear Power Stations and Dams* / A. Sidorenko, A. Prepelita, A. Vaseashta // Nuclear Radiation Nanosensors and Nanosensory Systems : Intern. conf. „Tbilisi-Spring-2014”, advanced research workshop, Tbilisi, Georgia, 6–9 Mar. 2014. – Tbilisi, 2014. – P. 36-37.
270. Sidorenko, A. *Critical infrastructure protection by monitoring of large constructions* / A. Sidorenko, A. Prepelita, A. Vaseashta // Environment and Public Health : 1st Intern. Medical Conf, MED ENV-2014, Constanta, Romania, Sept. 12–14, 2014 : book of abstr. – Constanta, 2014. – P. 76.
271. Sidorenko, A. S. *Memory Effect in Superconductor/Ferromagnet Hybrid Nanostructures* / A. S. Sidorenko // 7th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP-2014), : dedicated to the 50th anniversary of the Institute of Applied Physics of the Academy of Sciences of Moldova, 16–19 Sept. 2014 : Abstracts. – Ch., 2014. – P. 220.
272. Sidorenko, A. S. *Memory Effect in Superconductor/Ferromagnet Nanostructures and Superconducting Spintronics* / A. S. Sidorenko // Advanced materials and technologies : 16th Intern. Conf.–School, Palanga, Lithuania, Aug. 27–31, 2014 : Abstracts. – Palanga, 2014. – P. 17.
273. Sidorenko, A. S. *Some problems of high-school education in period of globalization* / A. S. Sidorenko // The Education and Science and their Role in Social and Industrial Progress of Society : Humboldt-Kolleg, Intern. Conf., Kyiv, Ukraine, June 12–15, 2014 : book of abstr. – Kyiv, 2014. – P. 54.
274. *Testele dinamice ale generatoarelor de format normal cu aerosol cristalizant, utilizate în lucrările de influență activă asupra norilor* / E. A. Zasavitsky, V. G. Kantser, A. S. Sidorenko, I. A. Garaba, E. I. Potapov // Conferința științifică-aplicativă internațională cu ocazia aniversării a 50 de ani de la inițierea lucrărilor de protecție antigrindină a culturilor agricole în Republica Moldova, 17–18 sept. 2014 : Lucrări șt. – Ch., 2014. – P. 144-148.
275. *Triplet pairing effects in superconductor-ferromagnet nanolayered heterostructures* / V. I. Zdravkov, R. Morari, G. Obermeier, D. Lenk, Z. Seidov, H.-A. Krug von Nidda, C. Müller, M. Yu. Kupriyanov, A. S.

Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // Moscow International Symposium on Magnetism, MISM–2014, 29 June–3 July, 2014 : book of abstr. – Moscow, 2014. – P. 26. – Bibliogr.: 4 tit. – Acces: http://www.issp.ac.ru/ebooks/conf/MISM_2014.pdf

276. *Water Borne Contaminants in Moldova and their Characterization* / L. Nastasiuc, O. Bogdevici, A. Overcenco, E. Antropov, A. Sidorenko, A. Vaseashta // Environment and Public Health MED ENV–2014 : 1st Intern. Medical Conf., Constanta, Romania, Sept. 12–14, 2014 : book of abstr. – Constanta, 2014. – P. 120.
277. Пенин, А. Проблема перерасчета токов цепи / А. Пенин, А. Сидоренко // The 5th Conference of the Physicists of Moldova, Oct. 22–25, 2014 : abstracts. – Ch., 2014. – P. 88–91. – Acces: <http://sfm.asm.md/cfm2014/cfm%202014%20abstracts.pdf>

2013

278. *Advanced technology for active hail supression in the Republic of Moldova* / A. Sidorenko, I. Garaba, E. Potapov, E. Zasavitsky // Resources of Danubian Region : The Possibility of Cooperation and Utilization = Ressourcen der Donau-Region : Möglichkeiten zur Nutzung und Zusammenarbeit, Belgrade, Serbia, June 12–15, 2013. – Belgrade, 2013. – P. 78. – Acces: <http://www.humboldt-serbia.ac.rs/kolleg2013/pics/abstract.pdf>
279. *CuNi/Nb S-F hybrid heterostructures for investigation of induced magnetization in superconducting layer* / Yu. Khaydukov, J.-H. Kim, G. Logvenov, R. Morari, E. Babakova, A. Sidorenko // ICNBME–2013 : International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : German-Moldovan Workshop on Novel Nanomaterials for Electronic, Photonic and Biomedical Applications, Chisinau, 18–20 Apr. 2013 : Proceedings. – Ch., 2013. – P. 130–131.
280. *Detection of the Triplet Pairing and Spin-Valve-Effect in Superconductor/Ferromagnet Proximity Heterostructures* / A. S. Sidorenko, V. Zdravkov, R. Morari, J. Kehrlé, G. Obermeier, D. Lenk, Z. Seidov, H.-A. Krug von Nidda, C. Müller, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // Coherent Hybrid Structures on the Mesoscale : MTI and ITS Fall Workshop – 2013, Evanston, IL, Oct. 13–18, 2013 : Abstracts. – Chicago, 2013. – P. 49. – Acces: <http://mti.msd.anl.gov/workshops/CHS2013/booklet-chs2013.pdf>
281. *Detection of the triplet spin-valve-effect in superconductor/ferromagnet proximity coupled layered heterostructures* / A. Sidorenko, V. Zdravkov,

- R. Morari, J. Kehrle, H.-A. Krug Von Nidda, R. Tidecks, S. Horn, L. Tagirov // MAMA-Trend Conference: Trends, challenges and emergent new phenomena in multifunctional materials, Sorrento, Italy, May 20–23, 2013 : Abstr. book. – Sorrento, 2013. – P. 30.
282. Koparan, E. Taylan. *The Effects of Fe_2O_3 Nanoparticles on MgB_2 Superconducting Thin Films* / E. Taylan Koparan, A. Sidorenko, E. Yanmaz // Knowledge Society: mutual influence and interference of science and society : Humboldt Kolleg & Symp. NANO–2013, 13–16 Sept. 2013 : Progr. & abstr. book. – Ch., 2013. – P. 28.
 283. *Magnetization-Orientation Dependence of the Superconducting Transition in AF-F/S/F and S/F/F-AF Type Spin Valve Heterostructures* / Vladimir Zdravkov, Daniel Lenk, Jan-Michael Kehrle, Günter Obermeier, Aladin Ullrich, Hans-Albrecht Krug von Nidda, Roman Morari, Anatolie S. Sidorenko, Lenar R. Tagirov, Siegfried Horn, Reinhard Tidecks // DPG-Verhandlungen, Regensburg, 10–15 März 2013. – Regensburg, 2013: TT 12.7.
 284. *Nanolayers with Advanced Properties for Superconducting Spintronics* / S. Belevskii, E. Babacova, V. Zdravkov, R. Morari, A. Sidorenko // Knowledge Society: mutual influence and interference of science and society : Humboldt Kolleg & Symp. NANO–2013, 13–16 Sept. 2013 : Progr. & abstr. book. – Ch., 2013. – P. 11.
 285. Penin, A. *Non-euclidean geometry of human body and electrical networks* / A. Penin, A. Sidorenko, A. Vaseashta // ICNBME–2013 : International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : German-Moldovan Workshop on Novel Nanomaterials for Electronic, Photonic and Biomedical Applications, Chisinau, 18–20 Apr. 2013 : Proceedings. – Ch., 2013. – P. 609-614.
 286. Penin, A. *Regimes of Voltages Regulators with Limited Capacity Voltage Sources* / A. Penin, A. Sidorenko // Knowledge Society: mutual influence and interference of science and society : Humboldt Kolleg & Symp. NANO–2013, 13–16 Sept. 2013 : Progr. & abstr. book. – Ch., 2013. – P. 40.
 287. Prepelița, A. *Critical infrastructure protection by monitoring large buildings and dams* / A. Prepelița, A. Sidorenko, A. Vaseashta // Best Practices and Innovative Approaches to Develop Cyber Security and Resiliency Policy Framework : NATO Advanced Research Workshop, Ohrid, Macedonia, June 10–12, 2013 : Abstracts. – Ohrid, 2013. – P. 30.
 288. Prepelița, A. *Real-time monitoring of critical infrastructure* / A. Prepelița, A. Sidorenko, A. Vaseashta // Knowledge Society: mutual

influence and interference of science and society : Humboldt Kolleg & Symp. NANO–2013, 13–16 Sept. 2013 : Progr. & abstr. book. – Ch., 2013. – P. 42.

289. Sidorenko, A. S. *Detection of the Triplet Pairing and Spin-Valve-Effect in Superconductor/Ferromagnet Proximity Heterostructures* / A. S. Sidorenko // QLM seminar, University of Southampton, UK, June 21, 2013.
290. Sidorenko, A. S. *Disaster resilience and mitigation by monitoring critical infrastructure* / A. S. Sidorenko // Improving Disaster resilience and mitigation. New Means and Tools, Trends : NATO Advanced Research Workshop, Iași, Nov. 6–8, 2013. – Iași, 2013.
291. Sidorenko, A. S. *Experimental Detection of the Spin-Valve-Effect* / A. S. Sidorenko // Nanotechnology in the Security Systems : NATO Advanced Research Workshop, Yalta, Ukraine, 29 Sept.–3 Oct. 2013. – Yalta, 2013.
292. Sidorenko, A. S. *Experimental Detection of the Triplet Pairing in Superconductor/ Ferromagnet Hybrids* / A. S. Sidorenko // ACASC–2013 : 7th Asian Conference on Applied Superconductivity and Cryogenics, Cappadocia, Turkey, 23–25 Oct. 2013.
293. *Superconducting Nano-Structures Based on Nb and Ferromagnetic CuNi Alloy for Spintronics (in the course for Ph.D students and young researchers)* / A. S. Sidorenko, R. Morari, E. Antropov, V. Zdravkov // Advanced Materials and Technologies : 15th Intern. Conf.–School, Palanga, Lithuania, Aug. 27–31, 2013 : Abstracts. – Palanga, 2013. – P. 14.
294. *Triplet pairing generation and memory effect in the superconducting Co/CoO_x/Cu₄₁Ni₅₉/Nb/Cu₄₁Ni₅₉ layered heterostructure* / V. I. Zdravkov, R. Morari, A. S. Sidorenko, D. Lenk, D.; H. A. Krug von Nidda, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // Knowledge Society: mutual influence and interference of science and society : Humboldt Kolleg & Symp. NANO–2013, 13–16 Sept. 2013 : Progr. & abstr. book. – Ch., 2013. – P. 61.
295. Zasavitsky, E. A. *The dynamic properties of ice-forming reagents* / E. A. Zasavitsky, A. S. Sidorenko // Knowledge Society: mutual influence and interference of science and society : Humboldt Kolleg & Symp. NANO–2013, 13–16 Sept. 2013 : Progr. & abstr. book. – Ch., 2013. – P. 59-60.

2012

296. *Advanced technology for active hail supression in the Republic of Moldova* / A. Sidorenko, I. Garaba, E. Potapov, E. Zasavitsky // Ecological

Chemistry : The V Intern. Conf.-Symp., 60th Anniversary of Academician, Professor Gheorghe Duca dedicated, 2–3 Mar. 2012 : Abstr. book. – Ch., 2012. – P. 79.

297. *The analysis of Nb and Cu₄₁Ni₅₉ – alloy thin films by atomic force microscopy* / R. Morari, A. Awawdeh, V. Zdravkov, A. Sidorenko // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI–2012 : proc. of the 4th Intern. Conf., 17–20 May 2012. – Ch., 2012. – Vol. 1. – P. 82-87.
298. *Investigation of the Upper Critical Magnetic Field and Activation Energy in MgB₂ Thin Film* / E. Taylan Koparan, A. Surdu, A. Sidorenko, E. Yanmaz // 3rd International Conference on Superconductivity and Magnetism, (ICSM–2012), Kumburgaz, İstanbul, Turkey, 29 April–4 May, 2012. – Istanbul, 2012.
299. *Magnetoresistance Properties of MgB₂ Thin Film* / E. Taylan Koparan, A. Surdu, A. Sidorenko, E. Yanmaz // 14th International Materials Symposium (IMSP–2012), Pamukkale Univ., Denizli, Turkey, 10–12 Oct., 2012. – Denizli, 2012.
300. *Penin, A. Characteristic of paralleling limited capacity voltage source* / A. Penin, A. Sidorenko // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI–2012 : proc. of the 4th Intern. Conf., 17–20 May 2012. – Ch., 2012. – Vol. 1. – P. 211-215.
301. *Properties of MgB₂ Thin Films Deposited on Different Substrates Prepared by ex-situ Annealing Process* / E. Taylan Koparan, A. Öztürk, T. Bayazit, A. Surdu, A. Sidorenko, E. Yanmaz // 3rd International Conference on Superconductivity and Magnetism, (ICSM–2012), Kumburgaz, İstanbul, Turkey, 29 April–4 May, 2012. – Istanbul, 2012.
302. *Quasi-one dimensional FFLO-like superconducting state in S/F, F/S and F/S/F nanostructures based on Nb and Cu₄₁Ni₅₉ alloy films* / R. Morari, V. Zdravkov, A. Socroviciuc, A. Prepelitsa, E. Antropov, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks, A. S. Sidorenko // International Conference of Young Researchers, 10 ed., Nov. 23, 2012. – Ch., 2012. – P. SIII-10.
303. *Quasi-one dimensional FFLO-like state in three-layered structures based on Nb and Cu₄₁Ni₅₉ alloy* / V. I. Zdravkov, G. Obermeier, J. Garcia-Garcia, J. Kehrlé, A. Ullrich, C. Müller, R. Morari, E. Antropov, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks, A. Sidorenko // 6th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP–2012), 11–16 Sept. 2013 : Abstracts. – Ch., 2012. – P. 221.
304. *Quasi-one dimensional FFLO-like superconducting state in two- and three-layered structures based on Nb and Cu₄₁Ni₅₉ alloy* / R. Morari, V. I. Zdravkov, G. Obermeier, J. Garcia-Garcia, A. Ullrich, C. Müller, E.

- Antropov, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks, A. Sidorenko // Conferința Fizicienilor din Moldova, CFM-2012, Bălți, 22-23 oct. 2012 : rez. comunic. – Bălți, 2012. – P. 14.
305. *The Reentrant behavior of superconductivity in superconducting three-layered structures based on Nb and Cu₄₁Ni₅₉ alloy* / V. Cojuhar, V. I. Zdravkov, R. Morari, G. Obermeier, J. Garcia-Garcia, J. Kehrle, A. Ullrich, C. Müller, E. Antropov, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks, A. Sidorenko // Conferința Fizicienilor din Moldova, CFM-2012, Bălți, 22-23 oct. 2012 : rez. comunic. – Bălți, 2012. – P. 22-23.
 306. Sidorenko, A. S. *Nonuniform superconductivity in SF-nanolayers and superconducting spin-valve* / A. S. Sidorenko // Conferința Fizicienilor din Moldova, CFM-2012, Bălți, 22-23 oct. 2012 : rez. comunic. – Bălți, 2012. – P. 39-40.
 307. Sidorenko A. *Quasi-one-dimensional FFLO state and multiperiodic reentrant superconductivity in SF-hybrids* / A. Sidorenko // 3rd International Conference on Superconductivity and Magnetism, Kumburgaz, Istanbul, Turkey, 29 April-4 May, 2012. – Istanbul, 2012. – P. 31.
 308. Sidorenko, A. *Reentrant Superconductivity in SF-hybrids and quasi-one-dimensional FFLO states* / A. Sidorenko // Low Temperature Physics : Intern. Conf., Kharkiv, Ukraine, 14-18 May, 2012 : Abstr. book. – Kharkiv, 2012. – P. 24.
 309. Sidorenko, A. *Reentrante Superconductivity in SF Hybrids and Spin-Valve Design for Nanoelectronics* / A. Sidorenko // 6th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP-2012), 11-16 Sept. 2013 : Abstracts. – Ch., 2012. – P. 208.
 310. Sidorenko, A. *Superconducting spin – switch for spintronics* / A. Sidorenko // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI-2012 : proc. of the 4th Intern. Conf., 17-20 May 2012. – Ch., 2012. – Vol. 1. – P. 207-210.
 311. *Superconducting critical temperature reentrance in F/S/F three-layered structures based on Nb and Cu₄₁Ni₅₉ alloy* / V. I. Zdravkov, G. Obermeier, J. Garcia-Garcia, J. Kehrle, A. Ullrich, C. Müller, R. Morari, E. Antropov, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks, A. Sidorenko // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI-2012 : proc. of the 4th Intern. Conf., 17-20 May 2012. – Ch., 2012. – Vol. 1. – P. 222-226.
 312. *Visualization and characterization of the surface topography of superconducting Nb, ferromagnetic CuNi alloy and antiferromagnetic CoO films by the AFM* / E. Babakova, R. Morari, A. Awawdeh, V. Zdravkov,

A. Sidorenko // Conferința fizicienilor din Moldova CFM–2012, Bălți, 22–23 oct. 2012 : rez. comunic. – Bălți, 2012. – P. 22.

313. *Visualization of the surface topography of Nb, CuNi alloy and CoO films by the Atomic Force Microscope* / R. Morari, A. Awawdeh, V. Zdravkov, A. Sidorenko // 6th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP–2012), 11–16 Sept. 2013 : Abstracts. – Ch., 2012. – P. 163.
314. Пенин, А. Передача двух сигналов по трехпроводной линии / А. Пенин, А. Сидоренко // Conferința Fizicienilor din Moldova, CFM–2012, Bălți, 22–23 oct. 2012 : rez. comunic. – Bălți, 2012. – P. 124-125.

2011

315. *Advanced technology for active influence on hail processes in the Republic of Moldova* / A. Sidorenko, I. Garaba, E. Potapov, E. Zasavitsky // Environmental Capacity Building : Intern. Conf., Bucharest, 11–13 Nov. 2011 : Progr. & proc. book. – Constanța, 2011. – P. 42ю
316. *Effect of time on the properties of crystallization agents: ice-forming aerosols* / Efim Zasavitsky, Valerii Kantser, Anatolii Sidorenko, Ion Garaba, Evghenii Potapov, Nicolai Kim // ICNBME–2011 : International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : German-Moldovan Workshop on Novel Nanomaterials for Electronic, Photonic and Biomedical Applications, Chisinau, 7–8 July 2011 : Proceedings. – Ch., 2011. – P. 117-120. – Bibliogr.: 5 tit. – Acces: <http://www.sibm.md/uploads/files/BIONANOCONF2011.pdf>
317. *FFLO like state in bilayers and trilayers of superconductors and ferromagnets: the spin-valve core structure* / V. Zdravkov, J. Kehrle, G. Obermeier, A. Ulrich, C. Müller, R. Morari, A. Sidorenko, L. Tagirov, R. Tidecks, S. Horn // 75th Annual Meeting of the DPG and DPG Spring Meeting, Dresden, Germany, 13–18 March, 2011. – Dresden, 2011. – P. TT 10.54.
318. *Microstructure of Nb/CuNi nanostructures* / R. Morari, J. Kehrle, V. Zdravkov, E. Antropov, A. Prepelitsa, A. Socrovisciuc, G. Obermeier, C. Müller, S. Horn, L. Tagirov, R. Tidecks, A. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science : The 7th Intern. Conf., Sept. 22–24, 2011 : Proceedings. – Ch. 2011. – P. 144-145.
319. *Nanolayers with advanced properties for superconducting nanoelectronics* / A. Prepelitsa, V. Zdravkov, R. Morari, A. Socrovisciuc, E. Antropov, A. Sidorenko // Cooperation and Networking of Universities and Research Institutes – study by doing research, NANO–2011 : Intern.

- Conf., 6–9 Oct. 2011 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2011. – P. 42.
320. *Nickel Silicide Nanolayer Formation Using Two-Step Rapid Thermal Annealing* / S. Railean, O. Lupan, V. Sontea, T. Shishiyanu, S. Shishiyanu, A. Sidorenko, L. Ghimpu // Cooperation and Networking of Universities and Research Institutes – study by doing research, NANO–2011 : Intern. Conf., 6–9 Oct. 2011 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2011. – P. 42.
 321. Penin, A. *Approximation of MOSFET transistor characteristics in micro- and nanoelectronics* / A. Penin, A. Sidorenko // ICNBME–2011 : International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : German-Moldovan Workshop on Novel Nanomaterials for Electronic, Photonic and Biomedical Applications, Chisinau, 7–8 July 2011 : Proceedings. – Ch., 2011. – P. 215–217. – Acces: <http://www.sibm.md/uploads/files/BIONANOCNF2011.pdf>
 322. Penin, A. *Empirical linearly- hyperbolic approximation of the I-V characteristic of the p–n junction devices* / A. Penin, A. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science : The 7 th Intern. Conf., Sept. 22–24, 2011 : Proceedings. – Ch. 2011. – P. 121–124.
 323. Penin, A. *Problem of determination of effectiveness of solar array* / A. Penin, A. Sidorenko // Cooperation and Networking of Universities and Research Institutes – study by doing research, NANO–2011 : Intern. Conf., 6–9 Oct. 2011 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2011. – P. 31.
 324. *Practical applications of technology studies of the properties of crystallization agents* / E. Zasavitsky, A. Sidorenko, I. Garaba, E. Potapov // *Cercetarea și inovarea în parteneriat cu mediul de afaceri : conf. naț., 10 noiem. 2011.* – Ch., 2011. – P. 101–106.
 325. Sidorenko, A. *Advanced technology for superconducting spintronics* / A. Sidorenko, R. Morari, V. Zdravkov // *Cercetarea și inovarea în parteneriat cu mediul de afaceri : conf. naț., 10 noiem. 2011.* – Ch., 2011. – P. 125–129.
 326. Sidorenko, A. *Collaboration with German Institutes in the Field of Nanoscience & Nanotechnologies* / A. Sidorenko // Scientific Cooperation in the Europe of the 21st Century – Challenges for the Humboldt Network in Central and South-Eastern Europe : Colloquium of the Alexander von Humboldt Foundation, Budapest, Hungary, 6–8 May, 2011 : Abstracts. – Budapest, 2011.
 327. Sidorenko, A. *Reentrance superconductivity in SF-structures and its application for the spin-switch design* / A. S. Sidorenko, L. R. Tagirov // Moscow International Symposium on Magnetism, MISM–2011, Aug. 21–25, 2011 : book of abstr. – Moscow, 2011. – P. 593–594.

328. Sidorenko, A. *Reentrant phenomenon in superconductor-ferromagnet hybrids and superconducting spin-switch* / A. Sidorenko // Cooperation and Networking of Universities and Research Institutes – study by doing research, NANO–2011 : Intern. Conf., 6–9 Oct. 2011 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2011. – P. 44.
329. Sidorenko, Anatolie. *Reentrant superconductivity in SF nanostructures and their application* / Anatolie Sidorenko // Research to Applications & Markets (RAM 2011) : Humboldt Kolleg First Intern. Conf., Monastir, Tunisia, June 23–25, 2011. – Monastir, 2011. – P. 48.
330. Sidorenko, Anatolie. *Superconducting spin valve core element based on S/F nanostructures* / Anatolie Sidorenko // Microelectronics and Computer Science : The 7 th Intern. Conf., Sept. 22–24, 2011 : Proceedings. – Ch. 2011. – P. 146-148
331. *Superconducting spin switch based on superconductor-ferromagnet nanostructures for spintronics* / J. Kehrle, V. Zdravkov, C. Müller, G. Obermeier, M. Schreck, S. Gsell, S. Horn, R. Tidecks, R. Morari, A. Prepelitsa, E. Antropov, A. Socrovisciuc, E. Nold, L. Tagirov, A. Sidorenko // ICNBME–2011 : International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering : German-Moldovan Workshop on Novel Nanomaterials for Electronic, Photonic and Biomedical Applications, Chisinau, 7–8 July 2011 : Proceedings. – Ch., 2011. – P. 172-174. – Bibliogr.: 10 tit. – Acces: <http://www.sibm.md/uploads/files/BIONANOCONF2011.pdf>
332. *A superconducting spin valve core structure based on the FFLO like state: studies on bilayers and trilayers of superconductors and ferromagnets* / V. Zdravkov, J. Kehrle, G. Obermeier, C. Müller, R. Morari, A. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, L. Tagirov // The 26th International Conference on Low Temperature Physics (LT26), Beijing, China, Aug. 10–17, 2011 : Abstracts. – Beijing, 2011. – 16P-B073, B0963.
333. *Variation of the superconducting coherence length in Superconductor/Ferromagnet bilayers* / J. Kehrle, V. Zdravkov, C. Müller, G. Obermeier, M. Schreck, S. Gsell, S. Horn, R. Tidecks, R. Morari, A. Prepelitsa, E. Antropov, A. Socrovisciuc, L. Tagirov, A. Sidorenko // Cooperation and Networking of Universities and Research Institutes – study by doing research, NANO–2011 : Intern. Conf., 6–9 Oct. 2011 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2011. – P. 22.
334. Zasavitsky, E. *Technology of analysis of ice-forming characteristics of full-size generators in dynamic conditions* / E. Zasavitsky, A. Sidorenko // Cooperation and Networking of Universities and Research Institutes

– study by doing research, NANO–2011 : Intern. Conf., 6–9 Oct. 2011 : Progr. and abstr. book. – Ch., 2011. – P. 38-39.

2010

335. *Crossover of the dimensionality of superconductor/ferromagnet bilayer in magnetic field* / J. Kehrle, V. Zdravkov, R. Morari, A. Prepelita, E. Antropov, A. Socrovisciuc, C. Müller, A. Wixforth, S. Horn, R. Tidecks, L. Tagirov, A. Sidorenko // 5th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP–2010), Sept. 13–17, 2010 : Abstracts. – Ch., 2010. – P. 171.
336. *I-V characteristics of MgB_2 microbriges* / A. Surdu, M. Mikhailov, A. Pokhila, A. Sivakov, A. Awawdeh, V. Smyslov, V. Yakunin, M. Co-vileac, N. Jabinschi, E. Taylan Koparan, A. Sidorenko // 5th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP–2010), Sept. 13–17, 2010 : Abstracts. – Ch., 2010. – P. 124.
337. *Infrared system for control of postoffice messages* / A. Sidorenko, A. Socrovisciuc, A. Prepelita, A. Surdu, E. Antropov, R. Morari, E. Zasavitsky, B. Banduryan, M. Bazaleev, V. Klepikov, V. Lytvynenko, // Technological innovations in detection and sensing of chemical biological radiological nuclear (CBRN) threats and ecological terrorism : Intern. Conf., Chisinau, 7–17 June 2010 : Abstracts. – Ch., 2010. – P. 83.
338. *Microstructures of CuNi layers in Nb/CuNi hybrids: HRTEM study* / J. Kehrle, V. Zdravkov, R. Morari, E. Antropov, A. Prepelita, A. Socrovisciuc, G. Obermeier, C. Müller, S. Horn, L. Tagirov, R. Tidecks, A. Sidorenko // 5th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP–2010), Sept. 13–17, 2010 : Abstracts. – Ch., 2010. – P. 128.
339. *Reentrant superconductivity in SF-hybrids* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, R. Morari, E. Antropov, J. Kehrle, G. Obermeier, C. Müller, V. V. Ryazanov, S. Horn, R. Tidecks, M. Kupriyanov, L. Tagirov // International Conference on Superconductivity and Magnetism, ICSM–2010, Antalya, Turkey, 25–30 Apr. 2010 : Abstracts. – Antalya, 2010. – P. 637
340. *Reentrant superconductivity in superconductor/ferromagnetic-alloy bilayers* / V. Zdravkov, J. Kehrle, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, H.-A. Krug von Nidda, J. Lindner, J.; J.-Will Moosburger, E. Nold, R. Morari, V. V. Ryazanov, A. Sidorenko, S. Horn, R. Tidecks, L. Tagirov // The 6th European Conference on Intelligent Systems and Technologies, ECIT–2010, Iasi, Romania, Oct. 07–09, 2010 : Proceedings. – Iasi, 2010.

341. Sidorenko, A. *Reentrant phenomenon in layered superconductor-ferromagnet hybrids* / A. Sidorenko // 5th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP-2010), Sept. 13–17, 2010 : Abstracts. – Ch., 2010. – P. 46.
342. Sidorenko, A. S. *Re-Entrant Superconductivity in SF-Hybrids* / A. S. Sidorenko // Superconductivity and Magnetism, SM-2010 : Intern. Conf., Paestum, Italy, 5–11 Sept. 2010 : Book of abstr. – Paestum, 2010. – P. 62.
343. Sidorenko, A. *Re-entrante superconductivity phenomena in superconducting-ferromagnetic hybrids* / A. Sidorenko // Physics of Computer Technologies, (PhysCompTech-2010) : Advanced Research Workshop, Natal, Brazil, 1–5 Mar. 2010 : Abstracts. – Natal, 2010. – P. 12.
344. *Thickness adjustment of superconducting and ferromagnet layers in superconducting spin – switch based on proximity effect* / V. Zdravkov, L. Tagirov, R. Morari, A. Prepelita, E. Antropov, A. Sidorenko // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI-2010 : proc. of the 3rd Intern. Conf., 20–23 May 2010. – Ch., 2010. – Vol. 1. – P. 306-308.

2009

345. *Artificial pinning centers on the mgb2 surface: the influence on the vortex flow in magnetic field* / A. Surdu, Th. Koch, V. Zdravkov, A. Socrovischiuc, A. Prepelitsa, G. Obermaier, A. Wixforth, H. Hahn, A. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science, ICMCS-2009 : Proc. of the 6th Intern. Conf., Oct. 1–4, 2009. – Ch. 2009. – P. 197-199.
346. *Crossover from 2D-3D behaviour in superconducting Nb/CuNi bilayers in a magnetic field* / Jan-Michael Kehrle, Vladimir Zdravkov, Gunter Obermeier, Roman Morari, Eugen Antropov, Andrei Prepelitsa, Claus Muller, Achim Wixforth, Siegfried Horn, Reinhard Tidecks, Anatolie Sidorenko // // 73th Annual Meeting of the DPG and DPG Spring Meeting, Dresden, Germany, 22–27 Mar. 2009. – Dresden, 2009. – Abstr. Nr. TT 32.16. – Acces: <https://www.dpg-verhandlungen.de/2009/dresden/tt.pdf>
347. *Double Re-entrant Superconductivity in SF-hybrids* / A. S. Sidorenko, V. Zdravkov, R. Morari, E. Antropov, A. Prepelitsa, J. Kehrle, G. Obermaier, C. Muller, S. Horn, V. V. Ryazanov, M. Kupriyanov, L. R. Tagirov, R. Tidecks // Low – Dimensional Metallic and Superconducting Systems : I. F.Schegolev Memorial Conf., Chernogolovka, Russia, Oct. 11-16, 2009 : Abstracts p. 30.
348. *Effective dimensionality of Nb/CuNi bilayer in strong magnetic field* / J.-M. Kehrle, V. Zdravkov, R. Morari, A. Prepelitsa, E. Antropov, A. Wix-

- forth, S. Horn, R. Tidecks, A. Sidorenko // Cooperation with Germany – experience, new forms and perspectives : Humboldt Kolleg & Symp. “NANO–2009”, 17–20 Sept. 2009 : Abstr. book. – Ch., 2009. – P. 32.
349. *Extinction and recovery of superconductivity by interference in Nb/CuNi Bilayers* / L. R. Tagirov, V. Zdravkov, R. Morari, A. Sidorenko, J. Kehrle, G. Obermaier, S. Gsell, M. Schreck, C. Muller, S. Horn, R. Tidecks, V. V. Ryazanov // Non-equilibrium and coherent phenomena at nanoscale : Mesoscopic and strongly correlated electron systems – 5 : Advanced research workshop “Meso–09”, Chernogolovka, Russia, June 11–16, 2009 : Abstracts. – Moscow, 2009. – P. 29.
 350. *Grain Boundary Wetting in the Al-Mg System and Synthesis of Magnesium Diboride in Contact with Melt* / A. V. Surdu, B. B. Straumal, A. S. Gornakova, A. A. Mazilkin, A. B. Straumal, A. N. Nekrasov, E. P. Condrea, A. Awawdeh, A. S. Sidorenko // Conferința Fizicienilor din Moldova, CFM–2009, 26–28 noiem. 2009 : Abstracts. – Ch., 2009. – P. 193. – Bibliogr.: 8 tit. – Acces: <http://sfm.asm.md/cfm2009/rezumat-teCFM09.pdf>
 351. *Grain Boundary Wetting in the Al-Mg System and formation of MgB₂ in the contact with Al-Mg Melt* / B. B. Straumal, A. S. Gornakova, A. A. Mazilkin, E. P. Condrea, A. S. Sidorenko A. V. Surdu, A. B. Straumal, A. N. Nekrasov // Cooperation with Germany – experience, new forms and perspectives : Humboldt Kolleg & Symp. “NANO–2009”, 17–20 Sept. 2009 : Abstr. book. – Ch., 2009. – P. 47.
 352. *High quality NB AND NB/CUNI nanolayers for superconducting spintronics* / V. Zdravkov, R. Morari, E. Antropov, A. Prepelitsa, A. Socrovischiuc, A. Surdu, V. Cojocar, A. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science, ICMCS–2009 : Proc. of the 6th Intern. Conf., Oct. 1–4, 2009. – Ch., 2009. – P. 154-155.
 353. *Infrared system for control of postoffice messages* / A. Socrovischiuc, A. Prepelita, V. Cojocar, A. Surdu, E. Antropov, R. Morari, B. Banduryan, M. Bazaleev, V. Klepikov, V. Lytvynenko, A. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science, ICMCS–2009 : Proc. of the 6th Intern. Conf., Oct. 1–4, 2009. – Ch., 2009. – P. 33-34.
 354. *Magnetic susceptibility of Co- and Ni-based microvires* / G. Panaitov, A. Socrovischiuc, E. Condrea, V. Cojocar, A. Sidorenko // Cooperation with Germany – experience, new forms and perspectives : Humboldt Kolleg & Symp. “NANO–2009”, 17–20 Sept. 2009 : Abstr. book. – Ch., 2009. – P. 39.

355. *Magnetic susceptibility of Co- and Ni-based microvires* / E. Condrea, G. Panaitov, A. Socrovischiuc, V. Cojocaru, A. Sidorenko // International Workshop Innovation and Evolution by R&D-SMEs Strategic Partnership, Bucharest, Sept. 10–12, 2009. – Bucharest, 2009. – P. 95.
356. *Nanolayers with advanced properties for superconducting spintronics* / V. Zdravkov, R. Morari, A. Prepelitsa, E. Antropov, A. Socrovischiuc, A. Sidorenko // Information and Communication Tehnologies – 2009 : Proc. of the Intern. Conf. – Ch., 2009. – P. 90-93.
357. *Non monotonic behaviour of superconducting critical temperature of Nb/CuNi bilayers with a nanometer range of layer thickness* / R. Morari, V. I. Zdravkov, E. Antropov, A. Socrovischiuc, A. Prepelita, L. R. Tagirov, Mu. Yu. Kupriyanov, A. S. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science, ICMCS–2009 : Proc. of the 6th Intern. Conf., Oct. 1–4, 2009. – Ch., 2009. – P. 160-162.
358. *Non monotonic behavior of superconduction critical temperature of Nb/CuNi films with a nanometer range of layer thickness* / R. Morari, V. I. Zdravkov, E. Antropov, A. Awawdeh, A. Prepelita, L. R. Tagirov, Mu. Yu. Kupriyanov, A. S. Sidorenko // Conferința Fizicienilor din Moldova, CFM–2009, 26–28 noiem. 2009 : Abstracts. – Ch., 2009. – P. 85-86. – Bibliogr.: 8 tit. – Acces: <http://sfm.asm.md/cfm2009/rezumatCFM09.pdf>
359. *Non monotonic behaviour of superconducting critical temperature of Nb/CuNi films with a nanometer range of layer thickness* / R. Morari, V. Zdravkov, E. Antropov, A. Awawdeh, A. Prepelita, L. R. Tagirov, M. Y. Kupriyanov, A. S. Sidorenko // Proprietățile fizice ale substanțelor în diverse stări : Conf. șt. intern., Bălți, 6–10 oct. 2009 : Tez. comunic. – Bălți, 2009. – P. 65.
360. *Penin, A. A convenient model for I-V characteristic of a solar cell generator* / A. Penin, A. Sidorenko // Cooperation with Germany – experience, new forms and perspectives : Humboldt Kolleg & Symp. “NANO–2009”, 17–20 Sept. 2009 : Abstr. book. – Ch., 2009. – P. 40.
361. *Penin, A. Generalized hyperbolic model for I-V characteristic of semiconductor devices* / A. Penin, A. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science, ICMCS–2009 : Proc. of the 6th Intern. Conf., Oct. 1–4, 2009. – Ch., 2009. – P. 69-72.
362. *Sidorenko, A. S. Double Re-Entrance of Superconductibility in Superconductor/Ferromagnet Bilayers* / A. S. Sidorenko // Cooperation with Germany – experience, new forms and perspectives : Humboldt Kolleg & Symp. “NANO–2009”, 17–20 Sept. 2009 : Abstr. book. – Ch., 2009. – P. 44.

363. Sidorenko, Anatoli S. *Regionale Netzwerk Moldova-Ukraine-Weißrussland* / Anatoli S. Sidorenko // Humanism in the European Science and Culture : Humboldt-Kolleg (VIP Conference) Organized on the Occasion of the 20th Annual Jubilee of the Foundation of Societas Humboldtiana Polonorum and 150 Anniversary of the Death of Alexander von Humboldt, Lublin, 7–10 May 2009. Lublin, 2009. – P. 47.
364. Sidorenko, Anatoli S. *Regionales Netzwerk Moldova-Ukraine-Weißrussland* / Anatoli S. Sidorenko // Deutschland-Alumni in der Welt von morgen : Konferenz im Rahmen der „Initiative Außenwissenschaftspolitik“ des Auswärtigen Amtes, Berlin, 21–22. Jan. 2009. – Bonn, 2009. – P. 44. – Acces: https://www.humboldt-foundation.de/web/docs/F15750/2009_abstracts_alumni_net_berlin.pdf
365. Sidorenko, A. S. *Superconductor/ferromagnet nanolayers for superconducting spintronics* / A. S. Sidorenko // Sciences, Engineering, and Humanities for the Energy World, Humboldt- Kolleg, Odessa, Ukraine, May 27–30, 2009 : Abstracts – Odessa, 2009. – P. 45.
366. *Vortex Flow in MgB₂ Films With Artificial Pining Centers On The Sample Surface At Different Magnetic Fields* / A. Surdu, Th. Koch, V. Zdravkov, A. Awawdeh, R. Morari, A. Sidorenko, A. Prepelitsa, A. Wixforth // Proprietățile fizice ale substanțelor în diverse stări : Conf. șt. intern., Bălți, 6–10 oct. 2009 : Tez. comunic. – Bălți, 2009. – P. 65.
367. Зернограничное смачивание как метод создания металломатричных композитов со сверхпроводящими прослойками диборида магния / Б. Б. Страумал, А. С. Сидоренко, Е. П. Кондря, А. Препелица, А. Сурду, А. Горнакова, В. Сурсаева // Перспективные материалы и технологии : Междунар. симп., Витебск, Беларусь, 25–29 мая 2009 г. : Тезисы. – Витебск, 2009. – P. 182.
368. Пенин, А. Оптимизированная аппроксимация вольт-амперных характеристик и режимы солнечных батарей / А. Пенин, А. Сидоренко // Conferința Fizicienilor din Moldova, CFM–2009, 26–28 noiembrie. 2009 : Abstracts. – Ch., 2009. – P. 94. – Acces: <http://sfm.asm.md/cfm2009/rezumatCFM09.pdf>

2008

369. *Change of the effective dimensionality of superconducting Nb/CuNi bilayers in a magnetic field* / J. Kehrle, V. Zdravkov, R. Morari, A. Prepelitsa, A. Wixforth, S. Horn, R. Tidecks, A. Sidorenko // Interplay between Superconductivity and Magnetism at the Nanometer Scale,

Paestum (Salerno), Italy, June 19–22, 2008 : European Science Foundation Exploratory Workshop Abstr. – Salerno, 2008. – P. 24.

370. *Critical current and pinning problem in MgB_2* / Th. Koch, A. Surdu, V. Zdravkov, B. Straumal, E. Condrea, A. Wixforth, S. Walheim, Th. Schimmel, H. Hahn, A. Sidorenko // 4th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics MSCMP-2008, 23–26 Sept. 2008 : Abstracts. – Ch., 2008. – P. 143.
371. *Double Re-Entrant Superconductivity in Superconductor-Ferromagnet Bilayers* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, J. Kehrle, R. Morari, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, S. Horn, V. Ryazanov, L. R. Tagirov, R. Tidecks // Spin Helicity and Chirality in Superconductor and Semiconductor Nanostructures: Novel Phenomena and Emergent Functionality, Karlsruhe, July 13–17, 2008 : Intern. Workshop Proc. – Karlsruhe, 2008. – P. 41-42.
372. *Doubly suppressed re-entrant superconductivity in superconductor/ferromagnet bilayers* / L. R. Tagirov, V. I. Zdravkov, R. Morari, J. Kehrle, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Muller, V. V. Ryazanov, S. Horn, A. Sidorenko, R. Tidecks // Forth Moscow International Symposium on Magnetism MISM-2008, Moscow, Russia, June 20-25, 2008 : Abstracts. – Moscow, 2008. – P. 249-250.
373. *Fluctuations dimensionality variation of Nb/CuNi bilayer in strong magnetic field* / J. Kehrle, R. Morari, V. Zdravkov A. Prepelitsa, A. Wixforth, S. Horn, R. Tidecks, A. Sidorenko // 4th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics MSCMP-2008, 23–26 Sept. 2008 : Abstracts. – Ch., 2008. – P. 80.
374. *Infrared system for control of post deliveries* / M. I. Bazaleev, B. B. Bandyryan, V. F. Klepikov, V. V. Litvinenko, A. Sidorenko, E. A. Zasavitsky // 4th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics MSCMP-2008, 23–26 Sept. 2008 : Abstracts. – Ch., 2008. – P. 198.
375. *Konopko, L. Instalații computerizate în baza complexului de refrigerare „Coolpower 4.2 GM” pentru studiul fenomenelor de transport la temperaturi criogenice* / L. Konopko, V. Canțer, A. Sidorenko // BIT+ Conferința Internațională Tehnologii Informaționale, ed. a 8-a, 15–17 apr. 2008 : culeg. de abstr. – Ch., 2008. – P. 73-76. – Bibliogr.: 4 tit.
376. *Magnetic susceptibility of Co- and Ni-based microwires* / G. Panaitov, H.-J. Krause, Y. Zhang, A. Sokrowischiuk, E. Condrea, A. Sidorenko // 4th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics MSCMP-2008, 23–26 Sept. 2008 : Abstracts. – Ch., 2008. – P. 64.

377. *Re-entrant superconductivity in Nb/Cu_{1-x}Ni_x Bilayers – a step towards fabrication of superconducting spin-valves* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Muller, S. Horn, R. Tidecks, V. V. Ryazanov, M. Yu. Kupriyanov, L. R. Tagirov // International Conference on Superconductivity and Magnetism ICSM-2008, Side, Turkey, Aug. 25–29, 2008 : Abstracts. – Side, 2008. – P. 17 – (Invited talk).
378. Schimmel Th. *Technologisches und experimental-technisches Wissen* / Th. Schimmel, A. Sidorenko // Wissensordnung und Technikgestaltung in der Wissensgesellschaft : KIT-Workshop, Karlsruhe, Germany, Nov. 10–11, 2008 : Abstracts. – Karlsruhe, 2008. – P. 3.
379. Sidorenko, A. S. *Bolometer for reception of infra-red radiation in a wide dinamic range* / A. S. Sidorenko, E. A. Zasavitsky // Radioelectronics, Informatics, Technology : Proc. of the 1st Intern. Scientific and Technological Conf., Chisinau, 15–16 Oct. 2008. – Ch., 2008. – P. 43–47.
380. Sidorenko, A. *Double-reentrance superconductivity in Nb-CuNi bilayers* / A. Sidorenko // 4rd International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics MSCMP-2008, 23–26 Sept. 2008 : Abstracts. – Ch., 2008. – P. 144.
381. Sidorenko, A. *Double-reentrance superconductivity in superconductor-ferromagnet bilayers* / A. Sidorenko // 25th International Conference on Low Temperature Physics, Amsterdam, Aug. 6–13, 2008 : Book of abstr. – Amsterdam, 2008. – P. 164.
382. Sidorenko, A. *Nb Nanolayers with Advanced Superconducting Properties as a Base for Superconducting Spintronics* / A. Sidorenko, V. Zdravkov // New Ideas for Industry : 6th Intern. Nanotechnology Symp., Dresden, Germany, March 11–12, 2008 : Proceedings. – Dresden, 2008. – P. 93–96.
383. *Superconducting MgB₂ films for technical applications* / Th. Koch, V. Zdravkov, A. Surdu, Th. Schimmel, H. Hahn, A. Sidorenko // 25th International Conference on Low Temperature Physics, Amsterdam, Aug. 6–13, 2008 : Book of abstr. – Amsterdam, 2008. – P. 87.
384. *Superconducting MgB₂ films with introduced artificial pinning centers* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, A. Surdu, G. Obermeier, C. Frommen, S. Walheim, Th. Koch, Th. Schimmel // 72nd Annual Meeting of the DPG and combined DPG Spring Meeting of the Condensed Matter Division, Berlin, Germany, Feb. 25–29, 2008 : Abstracts. – Berlin, 2008. – P. TT15.1.
385. Zdravkov, V. I. *High quality Nb nanolayers as a base for superconducting spintronics* / V. I. Zdravkov, R. A. Morari, A. S. Sidorenko // 4rd Interna-

tional Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics MSCMP-2008, 23–26 Sept. 2008 : Abstracts. – Ch., 2008. – P. 144.

386. Создание металлматричных композитов со сверхпроводящими прослойками диборида магния с помощью зернограницного смачивания / Б. Б. Страумал, А. С. Сидоренко, Е. П. Кондреа, А. Препелица, А. Б. Страумал, А. С. Горнакова, В. П. Яшников // Фазовые превращения и прочность кристаллов : V Междунар. конф., Черноголовка, Россия, 17–21 нояб. 2008 : тезисы. – Черноголовка, 2008. – P. 184
387. Экспериментальное наблюдение двукратного подавления сверхпроводимости в бислоях сверхпроводник-ферромагнитный сплав / А. С. Сидоренко, В. И. Здравков, Р. Морари, J. Kehrle, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Muller, S. Horn, R. Tidecks, B. B. Рязанов, Л. Р. Тагиров // Fundamental Problems of High Temperature Superconductivity FPS'08 : The 3rd Intern. Conf., Zvenigorod, Russia, Oct. 13–17, 2008. – Zvenigorod, 2008. – P. 193-194. – (Invited report).

2007

388. *Hybrid layered superconductor/ferromagnet structures for spintronics* / A. Surdu, V. Zdravkov, A. Prepelitsa, A. Sidorenko // Proceedings of the 5th International Conference on Microelectronics and Computer Science, Chisinau, Moldova, Sept. 19–22, 2007. – Ch., 2007. – Vol. 1. – P. 117-119.
389. *Midgap Andreev bound states in an cylindrical superconductor/normal metal junction* / V. Kantser, I. Sandu, A. Sidorenko, A. Wixforth // 7th International Conference on Physics of Advanced Materials, ICPAM-7, Iasi, June, 10–12, 2007. – Iași, 2007. – Abstr. O-II.5.
390. *Nature of the superconducting transition broadening in magnesium diboride* / V. Zdravkov, A. Surdu, A. Sokrowschiuk, Th. Koch, A. Sidorenko // New research trends in Material Science, ARM-5 International Conference, Sibiu, Romania, Oct. 5–7, 2007 : Proceedings. – Sibiu, 2007. – Vol. 1-3. – P. 126.
391. *Nb layers with advanced superconducting properties as a base for proximity effect investigation* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, A. Prepelitsa, A. Surdu // 71st Annual Meeting of the Deutsche Physikalische Gesellschaft and DPG Spring Meeting of the Division Condensed Matter, Regensburg, Germany, March 26–30, 2007 : Book of abstr. – Regensburg, 2007. – P. 65.

392. *Nonlinear Temperature Dependence of the Upper Critical Magnetic Field for MgB_2* / Th. Koch, M. Palistrant, Th. Schimmel, A. Sidorenko, V. Zdravkov // 71st Annual Meeting of the Deutsche Physikalische Gesellschaft and DPG Spring Meeting of the Division Condensed Matter, Regensburg, Germany, March 26–30, 2007 : Book of abstr. – Regensburg, 2007. – P. 299.
393. *Oscillation of the superconducting critical temperature for ferromagnetic/superconductor bilayers CuNi/Nb* / V. Zdravkov, A. Sidorenko, A. Prepelita, R. Morari, V. Ryazanov, A. Prokofiev, M. Shreck, S. Gsell, S. Horn, R. Tideks // Nanoscale Phenomena – Fundamentals and Applications NANO-2007 : V Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science, 20-22 Sept. 2007 : abstr. book. – Ch, 2007. – P. 86.
394. *Preparation of high quality superconducting thin MgB_2 films for electronics* / A. Surdu, A. Sidorenko, V. Zdravkov, A. Rossolenko, V. Ryazanov, I. Bdikin, O. Krömer, E. Nold, Th. Koch, Th. Schimmel // Proceedings of the 5th International Conference on Microelectronics and Computer Science, Chisinau, Moldova, Sept. 19–22, 2007. – Ch., 2007. – Vol. 1. – P. 120-123.
395. *Preparation of high quality superconducting thin MgB_2 films for electronics* / V. Zdravkov, A. Prepelita, R. Morari, A. Surdu, A. Sidorenko, A. Rossolenko, V. Ryazanov, I. Bdikin, O. Krömer, E. Nold, Th. Koch, Th. Schimmel // Nanoscale Phenomena – Fundamentals and Applications NANO-2007 : V Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science, 20-22 Sept. 2007 : abstr. book. – Ch, 2007. – P. 87.
396. *Re-entrant superconductivity in $\text{Nb/Cu}_{1-x}\text{Ni}_x$ bilayers – a step to build superconducting spin-valves* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, G. Obermaier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, S. Horn, R. Tidecks, V. V. Ryazanov, M. Yu. Kupriyanov, L.R. Tagirov // International Conference on Nanoscale Magnetism, ICNM-2007, Istanbul, Turkey, June 25–29, 2007 : Book of abstr. – Istanbul, 2007. – P. 85.
397. *Sidorenko, A. Re-entrant superconductivity in $\text{Cu}_{(1-x)}\text{Ni}_x/\text{Nb}$ bilayers* / A. Sidorenko, V. Zdravkov // Magnetism on a Nanoscale : Euro-Asian Symposium EASTMAG-2007, Kazan, Russia, Aug. 23–26, 2007 : Abstract book. – Kazan, 2007. – P. 137.
398. *Sidorenko A. Re-entrant superconductivity in S/F nanostructures* / A. Sidorenko // Nanoscale Phenomena – Fundamentals and Applications NANO-2007 : V Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science, 20-22 Sept. 2007 : abstr. book. – Ch, 2007. – P. 68.

399. *Superconducting layers with advanced properties as a base for spintronics* / V. Zdravkov, A. Prepelitsa, A. Socrovischiuk, A. Sidorenko // 8th International Balkan Workshop on Applied Physics, July 5–7, 2007, Constanta, Romania : Book of abstr. – Constanta, 2007. – P. 117.
400. *Superconducting transitions broadening for thin magnesium diboride films* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, A. Surdu, A. Socrovischiuk, D. Gitsu, T. Koch, Th. Schimmel // 8th International Balkan Workshop on Applied Physics, July 5–7, 2007, Constanta, Romania : Book of abstr. – Constanta, 2007. – P. 54.
401. *Superconducting transition broadening in magnesium diboride* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, A. Surdu, D. Gitsu, Th. Koch, Th. Schimmel // 71st Annual Meeting of the Deutsche Physikalische Gesellschaft and DPG Spring Meeting of the Division Condensed Matter, Regensburg, Germany, March 26–30, 2007 : Book of abstr. – Regensburg, 2007. – P. 297.
402. *Transition from “0” to “ π ” states in S-(FNF)-S Josephson junctions* / T. Karminskaya, M. Kupriyanov, A. Sidorenko, V. Ryazanov // Physics of Nanoscale Superconducting Heterostructures : Lorentz Center Workshop, Leiden, The Netherlands, July 2–6, 2007 : Book of abstracts. – Leiden, 2007. – P. 82.
403. Возвратная сверхпроводимость в бислоях сверхпроводник – ферромагнитный сплав / В. И. Здравков, А. С. Сидоренко, А. Сурду, Г. Обермайер, Ш. Гзель, М. Шрек, К. Мюллер, В. В. Рязанов, З. Хорн, Р. Тидекс, Л. Р. Тагиров, М. Ю. Куприянов // Нанозифика и наноэлектроника : Тр. XI Междунар. симп., Нижний Новгород, 10–14 марта 2007. – Нижний Новгород, 2007. – Т. 1. – Р. 47.

2006

404. *Breitband IR-sensors based on metal-oxide thin films for detection of low-contrast objects* / B. B. Banduryan, N. I. Bazaleev, V. F. Klepicov, V. V. Lytvynenko, A. S. Sidorenko // Technologies and threats of the 21-st century : physical, biological, informational and social aspects, 15–18 Sept. 2006 : Abstracts. – Ch., 2006. – P. 44.
405. *Enhancement of the vortex pinning in superconducting MgB_2 films* / V. Zdravkov, Ch. Leierer, A. Heinrich, S. Horn, R. Tidecks, A. Wixforth, Th. Koch, Th. Schimmel, A. Sidorenko // DPG – Spring Meeting of the Division Condensed Matter, Dresden, Germany, March 26–31, 2006 : Abstracts. – Dresden, 2006. – P. 256.
406. *High quality superconducting MgB_2 films for microelectronics* / V. Zdravkov, M. Gaidău, E. Molchanova, Th. Koch, Th. Schimmel, A.

Sidorenko // International Conference on Nanoscale Science and Technology, ICN+T 2006, Basel, Switzerland, July 30–Aug. 4, 2006 : Abstr. book. – Basel, 2006. – P. 388.

407. *IR-sensors and detectors for safety control of post-office messages* / B. B. Banduryan, N. I. Bazaleev, V. F. Klepicov, V. V. Lytvynenko, V. E. Novicov, A. S. Sidorenko // Technologies and threats of the 21-st century : physical, biological, informational and social aspects, 15–18 Sept. 2006 : Abstracts. – Ch., 2006. – P. 45-49
408. *Nb/Ni nanoscale layered system with smooth interface for spintronics* / A. Prepelitsa, A. Surdu, V. Zdravkov, A. Sidorenko // Technologies and threats of the 21-st century : physical, biological, informational and social aspects, 15–18 Sept. 2006 : Abstracts. – Ch., 2006. – P. 13.
409. *Observation of the re-entrant superconductivity in Nb/Cu_{1-x}Ni_x bilayers* / V. Zdravkov, A. Sidorenko, A. Surdu, A. Prepelitsa, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, V. V. Ryazanov, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov, M. Yu. Kupriyanov // Technologies and threats of the 21-st century : physical, biological, informational and social aspects, 15–18 Sept. 2006 : Abstracts. – Ch., 2006. – P. 25.
410. *Preparation of high quality superconducting MgB₂ films for microelectronics* / V. Zdravkov, A. S. Sidorenko, M. Gaidău, Th. Koch, Th. Shimmel // Trends in Future Electronics: Quantum digital circuits, materials with exceptional electronic properties, novel device concepts and applications : A Workshop supported by the European Science Foundation (PiShift and THIOX progr.), Bordeaux (France), May 6–10, 2006. – Bordeaux, 2006. – P. 76.
411. *Proximity effect in superconductor/ferromagnet nanoscale layered systems* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, A. Surdu, A. Prepelitsa // Technologies and threats of the 21-st century : physical, biological, informational and social aspects, 15–18 Sept. 2006 : Abstracts. – Ch., 2006. – P. 26-31.
412. *Reentrant Superconductivity in Nb/Cu_xNi_{1-x} Bilayers* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, G. Obermeier, S. Gsell, M. Schreck, C. Müller, S. Horn, R. Tidecks, L. R. Tagirov // Trends in Future Electronics: Quantum digital circuits, materials with exceptional electronic properties, novel device concepts and applications : A Workshop supported by the European Science Foundation (PiShift and THIOX progr.), Bordeaux (France), May 6–10, 2006. – Bordeaux, 2006. – P. 21.

413. *High quality superconducting MgB_2 for microelectronics* / V. Zdravkov, A. Sidorenko, Th. Koch, Th. Schimmel // Technology Transfer in Electronic Engineering, Multifunctional Materials and Fine Mechanics : Intern. Conf., Chisinau, 17 Sept. 2005 : Proceedings. – Ch., 2005. – P. 159-161.
414. *Microstructure and flux flow in superconducting MgB_2 films* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, Th. Koch, Th. Schimmel // Conferința Fizicienilor din Moldova : CFM-2005, 19–21 Oct. 2005 : Rezumate. – Ch., 2005. – P. 85.
415. *Origin of the resistive transition broadening in superconducting MgB_2 films* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, E. Nold, Th. Koch, Th. Schimmel, S. Horn, C. Müller, A. Wixforth, R. Tidecks // DPG – 2005 Spring Meeting, Berlin, Germany, March 4–9, 2005 : Abstracts. – Berlin, 2005. – Vol. 1. – P. 175.
416. *Oscillating behavior of superconducting temperature for superconductor/ferromagnet bilayers in parallel magnetic field* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, Th. Koch, Th. Schimmel // E-MRS 2005 Spring Meeting, Strasbourg, France, May 31–June 3, 2005 : Book of Abstr. – Strasbourg, 2005.
417. *Oscillations of superconducting T_c in Nb/Cu_xNi_{1-x} bilayers with subnanometer thick ferromagnetic layer* / V. Zdravkov, A. Sidorenko, V. Ryazanov, V. Oboznov, M. Shreck, S. Gsell, S. Horn, C. Muller, A. Wixforth // DPG – 2005 Spring Meeting, Berlin, Germany, March 4–9, 2005 : Abstracts. – Berlin, 2005. – Vol. 1. – P. 451.
418. *Preparation and Characterization of thin Superconducting MgB_2 Films* / V. I. Zdravkov, A. S. Sidorenko, E. Nold, Th. Koch, Th. Schimmel // DPG – 2005 Spring Meeting, Berlin, Germany, March 4–9, 2005 : Abstracts. – Berlin, 2005. – Vol. 1. – P. 203.
419. *Preparation of high quality films of magnesium diboride* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, A. Rossolenko, E. Nold, Th. Koch, Th. Schimmel // E-MRS 2005 Spring Meeting, Strasbourg, France, May 31–June 3, 2005 : Book of Abstr. – Strasbourg, 2005. – P. 257. – Poster.
420. Sidorenko, Anatoli S. *Resistive Transitions Broadening in Superconducting MgB_2* / Anatoli S. Sidorenko // Technologies of the 21st Century: Biological, Physical, Informational and Social Aspects : Humboldt-Kolleg Conf., St. Petersburg, Sept. 27–29, 2005 : Abstracts. – St. Petersburg, 2005. – P. 86. – Acces: <http://www.infran.ru/meetings/Abstracts-AvH.pdf>

421. *Thermally activated flux flow in superconducting MgB_2 films* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, Th. Koch, Th. Schimmel // Conferința Națională de Fizică, București, România, Sept. 13-16, 2005 : Proceedings. – București, 2005. – P. 79-80.

2004

422. *Breitband IR-sensors based on metal-oxide thin films for detection of low-contrast objects* / B. B. Banduryan, N. I. Bazaleev, V. F. Klepikov, V. V. Lytvynenko, A. S. Sidorenko // NATO Advanced Research Workshop on Nanoscale Devices – Fundamentals and Applications, Kishinev, Moldova, Sept. 18–22, 2004 : Book of abstracts. – Ch., 2004. – P. 50.
423. *Instalație computerizată pentru studiul fenomenelor de transport la temperaturi joase* / L. Konopko, A. Sidorenko, V. Canțer, V. Zdravkov, N. Leporda // Valorificarea rezultatelor științifice – baza dezvoltării durabile a economiei naționale : conf. șt. republicană, 16 iun. 2004 : teze și comunic. – Ch., 2004. – P. 164-165.
424. *Microstructure and Thermally Assisted Flux Flow in MgB_2* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, L. Konopko, S. Horn, A. Wixforth, C. Müller, Th. Koch, Th. Schimmel // NATO Advanced Research Workshop on Nanoscale Devices – Fundamentals and Applications, Kishinev, Moldova, Sept. 18–22, 2004 : Book of abstracts. – Ch., 2004. – P. 66.
425. *Midgap Andreev bound states in an cylindrical superconductor/normal metal junction* / V. Kantser I. Sandu, A. Sidorenko, A. Wixforth // 7th International Conference on Physics of Advanced Materials, ICPAM-7, Iasi, 10-12 June 2004. – Iași, 2004. – P. 40. – Abstr. O-II.5.
426. *Microstructure and flux flow in superconducting MgB_2 films* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, S. Horn, A. Wixforth, Th. Koch, Th. Schimmel // NANO-2004 : 7th Intern. Conf. on Nanostructured Materials, Wiesbaden, Germany, June 20–24, 2004 : book of abstr. – Wiesbaden, 2004. – P. 101.
427. *Millimeter-wave electrodynamics in superconducting MgB_2 films* / A. Pimenov, A. Loidl, V. Zdravkov, A. Sidorenko, Th. Koch, Th. Schimmel // 2nd International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics, 21-26 Sept. 2004 : abstr. – Ch., 2004. – P. 156.
428. *Oscillation of the superconducting critical temperature in parallel magnetic field for Superconductor/Ferromagnetic bilayers Nb/CuNi* / V. Zdravkov, A. Sidorenko, V. Ryazanov, V. Oboznov, M. Schreck, S.

Gsell, S. Horn, R. Tideks, A. Wixforth // NATO Advanced Research Workshop on Nanoscale Devices – Fundamentals and Applications, Kishinev, Moldova, Sept. 18–22, 2004 : Book of abstracts. – Ch., 2004. – P. 62

429. *Preparation of superconducting MgB_2 films with reusable Nb reactor* / V. Zdravkov, A. Sidorenko, A. Rossolenko, I. Bdikin, E. Nold, Th. Koch, Th. Schimmel // 2nd International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics, 21–26 Sept. 2004 : abstr. – Ch., 2004. – P. 169.
430. *Spin split Andreev bound states in an cylindrical superconductor/ferromagnet junction* / V. Kantser, I. Sandu, A. Sidorenko, A. Wixforth // 2nd International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics, 21–26 Sept. 2004 : abstr. – Ch., 2004. – P. 220.
431. *T_c oscillation in superconducting Nb/Cu_xNi_{1-x} bilayers with subnanometer thick ferromagnetic layer* / V. Zdravkov, A. Prepelitsa, A. Sidorenko, V. Ryazanov, V. Oboznov, M. Schreck, S. Gsell, S. Horn, A. Wixforth // NATO Advanced Research Workshop on Nanoscale Devices – Fundamentals and Applications, Kishinev, Moldova, Sept. 18–22, 2004 : Book of abstracts. – Ch., 2004. – P. 57.
432. *Thermally activated flux flow in superconducting MgB_2 films* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, S. Horn, R. Tidecks, A. Wixforth, Th. Koch, Th. Schimmel // International Conference NANORES-2004, Kazan, Russia, Aug. 15–19, 2004 : Book of abstr. – Kazan, 2004. – P. 143.

2003

433. *Evidence for quasi-two-dimensional superconductivity in MgB_2* / A. Sidorenko, V. Ryazanov, C. Müller, A. Wixforth, R. Tideks // International Conference on Dynamic Inhomogeneities in Complex Oxides, Bled, Slovenia, June 14, 2003 : Abstracts. – Bled, 2003. – P. 86.
434. *Ferromagnet Superconductor proximity effect in Ni/Nb layered system* / A. Sidorenko, L. Tagirov, R. Tideks, S. Horn, A. Wixforth // International Conference on Magnetism, Roma, Italy, July 27– Aug. 1, 2003 : Book of abstr. – Roma, 2003. – P. 217.
435. *Influence of strong disorder on superconductivity of MgB_2* / V. Zdravkov, A. Sidorenko, A. Rossolenko, V. Ryazanov, A. Heinrich, M. Klemm, R. Tideks, A. Wixforth // Interfaces in Advanced Materials : Intern. Conf., Chernogolovka, Russia, May 26–30, 2003 : Book of abstr. – Chernogolovka, 2003. – P. 92.

436. *Magnetooptische untersuchungen an MgB_2 -filmen* / S. Cheroose, A. Heinrich, B. Stritzker, A. Sidorenko, M. Kuhberger, G. Gritzner // DPG – 2003 Spring Meeting, Dresden, Germany, March 24–28, 2003 : Abstracts. – Dresden, 2003. – P. TT 20.45.
437. *Oscillations of the critical temperature in the super-conductor/ferromagnet Nb/Ni bilayers* / A. Sidorenko, L. Tagirov, R. Tideks, S. Horn // Nanostructured Magnetic Materials and their Applications : Abstr. of the NATO Advanced Research Workshop, Istanbul, Turkey, July 1-4, 2003. – Istanbul, 2003. – P. 34.
438. *Proximity effect in superconductor/ferromagnet nanoscale layered system* / A. S. Sidorenko, A. Prepelitsa, V. Zdravkov, C. Helbig, M. Schreck, S. Klimm, S. Horn, L. Tagirov, R. Tideks // DPG – 2003 Spring Meeting, Dresden, Germany, March 24–28, 2003 : Abstracts. – Dresden, 2003. – P. TT 8.3.
439. Sidorenko, A. *The effect of Cu/Mn substitution in 2223 Bi-based HTSC* / A. Sidorenko // NATO Advanced Study Research Workshop on Symmetry and Heterogeneity in High Temperature Superconductors, Erice, Sicily, Italy, Oct. 4-10, 2003 : Abstracts. – Erice, 2004. – Vol. 214. – P. 123.
440. Sidorenko, A. *Proximity effect in superconductor/ferromagnet layered structures* / A. Sidorenko // Molecular Nanowires and Other Quantum Objects : abstr. of the NATO Advanced Research Workshop, Bled, Slovenia, Sept. 7–9, 2003. – Bled, 2003. – Vol. 148. – P. 46.
441. *Thermally assisted flux flow in MgB_2 thin films* / S. Klimm, A. Sidorenko, V. Zdravkov, V. Ryazanov, R. Tideks, S. Horn, C. Müller, A. Wixforth // DPG – 2003 Spring Meeting, Dresden, Germany, March 24–28, 2003 : Abstracts. – Dresden, 2003. – P. TT 14.01.

2002

442. *Evidence for quasi-two-dimensional superconductivity in MgB_2* / A. Sidorenko, V. Ryazanov, L. Tagirov, A. Rossolenko, C. Helbig, M. Klemm, S. Grigoriev, R. Tidecks // Verhandlungen der DPG (VI) 37. – Dresden, 2002. – P. 1/375.
443. *Influence of Cu/Mn substitution on 2223 Bi-based HTSC* / M. Klemm, E.-W. Scheidt, F. Haider, S. Horn, L. Konopko, R. Tidecks, A. Sidorenko // 3rd International Conference on Microelectronics and Computer Science, ICMCS'02, 26-28 Sept. 2002 : proc. – Ch., 2002. – Vol. 1. – P. 55-57.

444. *Inter-layer coupling in Mo/Si* / E. Buchstab, N. Fogel, M. Mikhailov, A. Sidorenko, O. B. Moldovan, R. Tidecks // Microelectronics and Computer Science : proc. of the 3rd Intern. Conf., 26-28 Sept. 2002. – Ch., 2002. – P. 105-108.
445. *Proximity-Effect in epitaktischen Nb/Ag-doppelschichten* / H. Stalzer, A. Cosceev, S. Surgers, A. Sidorenko, H. von Lohneysen // Verhandlungen der DPG (VI) 37. – Dresden, 2002. – P. 1/376.
446. *Quasi-one dimensional FFLO state in the Ni/Nb layered system* / C. Helbig, V. Zdravkov, A. Sidorenko, Y. Luo, M. Schreck, L. Tagirov, R. Tidecks // Verhandlungen der DPG (VI) 37. – Dresden, 2002. – P. 1/374.
447. *Quasi-one-dimensional FFLO state in Ni/Nb layered system* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, A. A. Prepelitsa, C. Helbig, Y. Luo, S. Gsell, M. Schreck, S. Klimm, S. Horn, L. R. Tagirov, R. Tidecks // The 23rd International Conference on Low Temperature Physics (LT23), Hiroshima, Japan, Aug. 20-27, 2002 : Abstracts. – Hiroshima, 2002. – P. 176.
448. *Quasi-two-dimensional nucleation of superconductivity in MgB₂* / V. Ryazanov, A. Rossolenko, L. Tagirov, A. Sidorenko, R. Tidecks // The 23rd International Conference on Low Temperature Physics (LT23), Hiroshima, Japan, Aug. 20-27, 2002 : Abstracts. – Hiroshima, 2002. – P. 174.
449. *Superconducting fluctuations in MgB₂* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, L. Tagirov, A. Rossolenko, N. Sidorov, V. Ryazanov, M. Klemm, S. Horn, R. Tidecks // Microelectronics and Computer Science : proc. of the 3rd Intern. Conf., 26-28 Sept. 2002. – Ch., 2002. – Vol. 1. – P. 62-65.
450. *Superconductivity in semiconducting mono-chalcogenide nanostructures* / N. Ya. Fogel, E. I. Buchstab, A. Sidorenko, Yu. V. Bomse, A. Yu. Sipatov, E. A. Pashitskii, R. I. Shekhter, M. Jonson // Microelectronics and Computer Science : proc. of the 3rd Intern. Conf., 26-28 Sept. 2002. – Ch., 2002. – P. 194-197.
451. *Superconductor/Ferromagnet proximity effect in Nb/Ni nanoscale layered system* / C. Helbig, S. Gsell, M. Schreck, A. Prepelitsa, V. Zdravkov, L. Tagirov, A. Sidorenko, R. Tidecks // Microelectronics and Computer Science : proc. of the 3rd Intern. Conf., 26-28 Sept. 2002. – Ch., 2002. – P. 178-181
452. *Thermally assisted flux flow in MgB₂* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, V. Ryazanov, S. Klimm, S. Horn, R. Tidecks, A. Wixforth // Microelectronics and Computer Science : proc. of the 3rd Intern. Conf., 26-28 Sept. 2002. – Ch., 2002. – P. 329-331.

2001

453. *Anisotropy and interlayer interaction in Mo/Si multilayers* / A. Sidorenko, R. Tidecks, N. Ya. Fogel, E. I. Buchstab // Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. – Dresden, 2001. – Vol. 1. – P. 452.
454. *Cu-Mn substitution in 2223 Bi-based HTSC* / A. Sidorenko, L. Konopko, E.-W. Scheidt, F. Haider, M. Klemm, S. Horn, R. Tidecks, V. Zdravkov // International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics MSCMP-2001, Chisinau, Moldova, July 5–7, 2001 : Book of abstr. – Ch., 2001. – P. 145.
455. *The effect of Cu substitution by Mn in 2223-Bi based HTSC* / A. Sidorenko, E.-W. Scheidt, F. Haider, I. I. Geru, L. A. Konopko, R. Tidecks // Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. – Dresden, 2001. – Vol. 1. – P. 451.
456. *The effect of partial Cu-Mn substitution in 2223 Bi-based HTSC* / A. Sidorenko, E.-W. Scheidt, F. Haider, S. Grigoriev, M. Klemm, S. Horn, L. Konopko, R. Tidecks // Second Regional Conference on Magnetic and Superconducting Materials MSM-01, Irbid, Jordan, Sept. 9–13, 2001. – Irbid, 2001. – P. 79.
457. *Interlayer interaction in multilayers Mo/Si* / A. Sidorenko, R. Tidecks, E. Buchstab, N. Fogel // 4th International Symposium on Metallic Multilayers (MML01), Aachen, Germany, June 24–29 2001 : Abstracts. – Aachen, 2001. – P. 270.
458. *Oscillation phenomena in Mo/Si* / O. B. Moldovan, A. S. Cosceev, E. I. Buchstab, N. Ya. Fogel, R. Tidecks, A. Sidorenko // International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics MSCMP-2001, Chisinau, Moldova, July 5–7, 2001 : Book of abstr. – Ch., 2001. – P. 138.

1999

459. *Interlayer interaction in Mo/Si* / M. Yu. Mikhailov, O. I. Yuzefovich, N. Ya. Fogel, A. Sidorenko, E. I. Buchstab // International Conference on Low Temperature Physics LT22, Helsinki, Finland, Aug. 4–11, 1999 : Extended Abstr. – Helsinki, 1999. – P. 215-216.

1997

460. Sidorenko, A. *Nonlinearity of critical magnetic fields of superconducting multilayers* / A. Sidorenko, V. Zdravkov, O. Moldovan // The 2nd

International Conference on *Microelectronics and Computer Science* ICMCS-97, Chisinau, Moldova, Oct. 30-31, 1997. – Ch., 1997. – P. 104-107.

1996

461. *Interlayer interaction in Mo/Si multilayers* / E. J. Buchstab, A. Sidorenko, N. Ya. Fogel // Localization'96 : Intern. Conf. on Electron Localization and Quantum Transport in Solid, Jasozowiec, Poland, Aug. 3-6, 1996 : Abstracts. – Jasozowiec, 1996. – P. 115-116.

1995

462. *Dimensional crossover in supraleitenden Vielfachschichten* / A. Sidorenko, C. Surgers, T. Trappmann, H. von Lohneysen // Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 7. – Dresden, 1995. – P. 1681.
463. Sidorenko, A. S. *Superconductivity in fractal multilayers* / A. S. Sidorenko // Магнитные и резистивные состояния в сверхпроводящих структурах (MRSS-95) : Междунар. семинар, Черногловка, Россия, 7-9 июня 1995 г. – Черногловка, 1995. – P. 14.

1994

464. *Dimensional crossover in fractal multilayered superconductors* / A. Sidorenko, C. Roth, C. Surgers, T. Trappmann, H. von Lohneysen // High Temperature Superconductors IV : 4th Intern. Conf. on Materials and Mechanisms of Superconductivity, Grenoble, France, 5-9 July 1994 : abstr. and progr. – Grenoble, 1994. – P. 92.

1993

465. Sidorenko, A. *Dimensional effects in layered superconductor* / A. Sidorenko, A. G. Sandler, V. I. Dediu // International Cryogenic Materials Conference, Kiev, Ukraine, 1993. – Kiev, 1993. – P. 132.

1990

466. Sidorenko, A. S. *The double dimensional crossover in layered superconductor* / A. S. Sidorenko, V. I. Dediu, A. G. Sandler // Proceedings of the International Conference on Superconductivity – ICSC, Bangalore, India, Jan. 10-14, 1990. – Bangalore, 1990. – P. 322-324.
467. Sidorenko, A. S. *Paraconductivity of high- T_c thin films* / A. S. Sidorenko, V. F. Midoni // Proceedings of the 8th International Conference on Ter-

nary and Multinary Compounds, 11-14 sept. 1990. – Kishinev, 1990. – Vol. 2 : High temperature semiconductors; amorphous (noncrystalline) semiconductors; multinary solid solutions. – P. 223-229.

468. Sidorenko, A. S. *Scaling behavior of relaxation dependencies in metal-oxide superconductors* / A. S. Sidorenko // Proceedings of the International Conference on Superconductivity – ICSC, Bangalore, India, Jan. 10–14, 1990. – Bangalore, 1990. – P. 324-325.
469. Размерные эффекты в слоистых сверхпроводниках / В. И. Дедю, А. Г. Сандлер, А. С. Сидоренко, В. А. Обознов // XXVI Всесоюзное совещание по физике низких температур, Донецк, 19-21 июня 1990 г. : тез. докл. – Донецк, 1990. – Ч. 1 : Сверхпроводимость. – P. 167-168.

1989

470. Deviv, V. I. Dimensional effects in layered superconductors / V. I. Deviv, A. G. Sandler, A. S. Sidorenko // International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity. High-Temperature Superconductors II; Stanford, CA (USA), 23-28 July 1989 : Intern. Conf. Abstr. – Stanford, 1989. – Report JII –1/30.
471. Deviv, V. I. Dimensional effects in layered superconductors / V. I. Deviv, A. G. Sandler, A. S. Sidorenko // International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity. High-Temperature Superconductors II, Stanford, CA (USA), 23-28 July 1989 : Proceedings. – New York, 1989. – P. 425-426.
472. *Sign-reversal thermopower in $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_y$* / М. Р. Boiko, V. G. Kantser, L. A. Konopko, A. S. Sidorenko // Materials and Mechanisms of Superconductivity. High Temperature Superconductors II, Stanford, CA (USA), 23-28 July 1989 : Intern. Conf. Abstr. – Stanford, 1989. – Report JII-1/30.

1988

473. *Relaxation of magnetization in superconducting ceramics $\text{Ba}_{0.75}\text{Bi}_{0.25}\text{O}_3$* / A. S. Sidorenko, D. V. Gitsu, A. M. Gabovici, D. P. Moiseev, G. I. Panaitov, M. M. Postnikov // I Всесоюзное совещание по высокотемпературной сверхпроводимости, Харьков, 20-23 дек. 1988 г. : тез. докл. – Харьков, 1988. – Т. 1. – P. 126-127.
474. Состояние сверхпроводящего стекла в $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$ / Д. В. Гицу, Ф. Г. Доника, Л. А. Конопко, Г. И. Панайтов, А. С. Сидоренко, А. Ю. Симонов // I Всесоюзное совещание по высокотемпературной

сверхпроводимости, Харьков, 20-23 дек. 1988 г. : тез. докл. – Харьков, 1988. – Т. 1. – Р. 177-178.

1987

475. Сидоренко, А. С. Магнитная восприимчивость системы Y-Ba-Cu-O / А. С. Сидоренко, Г. И. Панаитов // III школа по актуальным вопросам физики полуметаллов и узкозонных полупроводников, Тирасполь, 24-30 авг. 1987 : тез. докл. – К., 1987. – Р. 116-117.

1986

476. Новый тип размерного эффекта в нитевидных кристаллах теллурида свинца, легированных таллием / М. П. Бойко, Е. А. Засавицкий, В. Г. Канцер, А. С. Сидоренко // Материаловедение халькогенидных и кислородосодержащих полупроводников : Тез. докл. 2 Всесоюз. научно-технической конф., Черновцы, окт. 1986 г. – Черновцы, 1986. – Т. 1. – Р. 119.

1985

477. Андроник, К. И. Зарядовое состояние Tl в PbTe / К. И. Андроник, В. Ф. Банарь, А. С. Сидоренко // Совещание по физике узкозонных полупроводников, 16-18 апр. 1985 : Тез. докл. – Москва, 1985. – Р. 43.
478. Кондо-эффект теллурида свинца, легированного таллием / К. И. Андроник, В. Ф. Банарь, А. С. Сидоренко, В. Г. Канцер // Совещание по физике узкозонных полупроводников, 16-18 апр. 1985 : Тез. докл. – Москва, 1985. – Р. 69.
479. Особенности электрофизических свойств твердых растворов TlBi(Sb)Te₂-PbTe вблизи теллурида свинца / Г. И. Панаитов, Н. С. Попович, В. К. Шура, Д. В. Гицу, В. Г. Канцер, А. С. Сидоренко // Совещание по физике узкозонных полупроводников, 16-18 апр. 1985 : Тез. докл. – Москва, 1985. – Р. 71.

1984

480. Зарядовое состояние Tl в TlTe / К. И. Андроник, Е. В. Каряев, Г. И. Панаитов, А. С. Сидоренко // Молодежь, наука, производство : тез. докл. конф. молодых ученых АН МССР, посвященной 60-летию образования Молд. ССР и создания Коммунистической партии Молдавии, 18-19 дек. 1984. – К., 1984. – Р. 186-187.

481. Засавицкий, Е. А. Удельное сопротивление нитей теллурида свинца, легированного таллием / Е. А. Засавицкий, В. И. Котруцэ, А. С. Сидоренко // Молодежь, наука, производство : Тез. докл. конф. молодых ученых АН МССР, 18–19 дек. 1984 г. – К., 1984. – Р. 199.
482. Канцер, В. Г. О сверхпроводимости соединений $TlBiTe_2$ и $TlTe$ / В. Г. Канцер, Н. С. Попович, А. С. Сидоренко // 23-е Всесоюзное совещание по физике низких температур, Таллин, 23-25 окт. 1984 : тез. докл. – Таллин, 1984. – Ч. 1 : Сверхпроводимость. Квантовые жидкости и кристаллы. – Р. 100.
483. Сидоренко, А. С. Оптические и сверхпроводящие свойства тонких пленок ванадия / А. С. Сидоренко, В. К. Милославский, Р. Г. Яровая // 23-е Всесоюзное совещание по физике низких температур, Таллин, 23-25 окт. 1984 : тез. докл. – Таллин, 1984. – Ч. 2 : Электронные явления при низких температурах. – Р. 132-133.

1983

484. Сидоренко, А. С. Критические токи Nb_3Sn -лент / А. С. Сидоренко, П. Г. Думитраш, А. Л. Рычагов // Тройные полупроводники и их применение : тез. докл. IV Всесоюз. конф., 6-8 июня 1983. – К., 1983. – Р. 213.

1982

485. Сидоренко, А. С. Уширение сверхпроводящих переходов в сильных магнитных полях / А. С. Сидоренко // XXII Всесоюзное совещание по физике низких температур, Кишинев, 20-23 окт. 1982 : тез. докл. – Харьков, 1982. – Ч. 2 : Электронные явления при низких температурах. – Р. 192-194.
486. Сидоренко, А. С. Флуктуационная проводимость пленок ванадия / А. С. Сидоренко, Н. Я. Фогель // XXII Всесоюзное совещание по физике низких температур, Кишинев, 20-23 окт. 1982 : тез. докл. – Харьков, 1982. – Ч. 1. – Р. 156-157.

1980

487. Сидоренко, А. С. Одномерные критические флуктуации в тонких пленках в параллельном магнитном поле / А. С. Сидоренко, Н. Я. Фогель // XXI Всесоюзное совещание по физике низких температур, 23-26 сент. 1980 : тез. докл. – Харьков, 1980. – Ч. 1. – Р. 146.
488. Сидоренко, А. С. Уширение резистивных переходов в тонких пленках, вызванное флуктуациями / А. С. Сидоренко, Н. Я. Фо-

гель // XXI Всесоюзное совещание по физике низких температур, 23-26 сент. 1980 : тез. докл. – Харьков, 1980. – Ч. 1. – Р. 146-147.

1978

489. Рыбальченко, Л. Ф. Аномальная угловая зависимость H_{c2} в неоднородных сверхпроводящих пленках / Л. Ф. Рыбальченко, Н. Я. Фогель, А. С. Сидоренко, /// Материалы 20-го Всесоюзного совещания по физике низких температур НТ-20, Москва, 23-26 янв. 1979 г. – Черногловка, 1978. – Ч. 3 : Секция “Сверхпроводимость”. – Р. 140-142.
490. Сидоренко, А. С. Закон масштабирования для сверхпроводящего перехода в тонких пленках / А. С. Сидоренко, А. Е. Колинко, Н. Я. Фогель // Материалы 20-го Всесоюзного совещания по физике низких температур НТ-20, Москва, 23-26 янв. 1979 г. – Черногловка, 1978. – Ч. 3 : Секция “Сверхпроводимость”. – Р. 216-217.

Brevete de invenție

491. *Procedeu de transmitere a două semnale prin linia cu pierderi* : br. inv. 1243 MD : Int. Cl. H04B 3/32, H04B 3/54, G01R 27/16 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko, Sofia Donu ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2017 0101 ; data deposit. 2017.10.12 ; data publ. 2018.03.31, BOPI Nr 3/2018.
492. *Procedeu de transmitere a două semnale prin linia cu pierderi cu trei fire* : br. inv. 1242 MD : Int. Cl. H04B 3/32, H04B 3/54, G01R 27/16 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko, Sofia Donu ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2017 0069 ; data deposit. 2017.05.25 ; data publ. 2018.03.31, BOPI Nr 3/2018.
493. *Procedeu de tratare a materialului săditor al florilor înainte de plantare* : br. inv. 1222 MD : Int. Cl. A01G 7/04, A01G 9/00 / Alexandr Șibaev, Irina Șibaeva, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2017 0070 ; data deposit. 2017.05.31 ; data publ. 2018.01.31, BOPI Nr 1/2018.
494. *Procedeu de alimentare cu energie electrică a unei sarcini îndepărtate* : br. inv. 1220 MD : Int. Cl. H02J 1/06, G05F 1/56 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko, Sofia Donu ; solicitantul Inst. de Inginerie Electro-

- nică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2017 0057 ; data deposit. 2017.05.03 ; data publ. 2017.12.31, BOPI Nr 12/2017.
495. *Procedeu de stabilizare a tensiunii de sarcină a convertizorului ridicător cu impulsuri la modificarea tensiunii de alimentare* : br. inv. : 1130 MD : Int. Cl. G05F 1/46, G05F 1/56 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko, Sofia Donu ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2016 0105 ; data deposit. 2016.09.15 ; data publ. 2017.02.28, BOPI Nr 2/2017.
496. *Mecanism de acționare a motorului* : br. inv. 1125 MD : Int. Cl. F02B 33/10, F02B 63/06 / Iurii Sainsus, Alexei Conev, Iurii Russev, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2016 0117 ; data deposit. 2016.10.25 ; data publ. 2017.02.28, BOPI Nr 2/2017.
497. *Procedeu de transmitere a trei semnale prin linia de comunicație cu patru conductoare* : br. inv. : 1011 MD : Int. Cl. H04B 3/32, H04B 3/54, G01R 27/16 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko, Sofia Donu ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2015 0082 ; data deposit. 2015.06.18 ; data publ. 2016.02.29, BOPI Nr 2/2016.
498. *Sistem și metodă de măsurare a randamentului mașinii Stirling* : br. inv. 1008 MD : Int. Cl. G01L 3/24, G01L 3/26 / Iurii Sainsus, Alexei Conev, Iurii Russev, Anatolie Sidorenko, Ion Bejan, Nicolai Tomșa ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2015 0084 ; data deposit. 2015.06.23 ; data publ. 2016.02.29, BOPI Nr 2/2016.
499. *Sistem de transmitere a curentului în rețeaua industrial* : br. inv. 1002 MD : Int. Cl. H02J 3/18 / Iurii Sainsus, Alexei Conev, Iurii Russev, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2015 0094 ; data deposit. 2015.07.09 ; data publ. 2016.01.31, BOPI Nr 1/2016.
500. *Sistem distribuit de alimentare cu energie electrică* : br. inv. : 987 MD : Int. Cl. H02J 1/00, H02J 1/04 / Anton Iacuin, Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2015 0047 ; data deposit. 2015.04.02 ; data publ. 2015.12.31, BOPI Nr 12/2015.
501. *Sistem combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice* : br. inv. 984 MD : Int. Cl. F02N 11/08, F02G 1/043, H02J 3/04,

- H02J 3/06 / Iurii Sainsus, Alexei Conev, Iurii Russev, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2015 0087 ; data deposit. 2015.07.02 ; data publ. 2015.12.31, BOPI Nr 12/2015.
502. *Dispozitiv și metodă de testare a compoziției pirotehnice antigridină* : br. inv. 924 MD : Int. Cl. G01L 3/24 / Efim Zasavitchi, Valeriu Canțer, Anatolie Sidorenko, Oleg Șapoval, Alexandr Belenciuc, Arcadie Chiriță ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2014 0089 ; data deposit. 2014.06.13 ; data publ. 2015.07.31, BOPI Nr 7/2015.
503. *Sistem și metodă de măsurare a puterii de lucru a mașinii Stirling* : br. inv. 920 MD : Int. Cl. F02N 11/08, F02G 1/043, H02J 3/04, H02J 3/06 / Iurii Sainsus, Alexei Conev, Iurii Russev, Anatolie Sidorenko, Ion Bejan, Nicolai Tomșa ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2014 0127 ; data deposit. 2014.09.30 ; data publ. 2015.06.30, BOPI Nr 6/2015.
504. *Metodă de stabilizare a curentului de sarcină reglabil* : br. inv. 801 MD : Int. Cl. G05F 3/08 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2013 0169 ; data deposit. 2013.10.15 ; data publ. 2014.07.31, BOPI Nr 7/2014.
505. *Procedeu de transmitere a semnalelor de măsurare prin linia de curent continuu cu trei conductoare* : br. inv. 692 MD : Int. Cl. H04B 3/54, G01R 27/16, H04B 3/32, H04B 3/46 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2013 0024 ; data deposit. 2013.02.13 ; data publ. 2013.10.31, BOPI Nr 10/2013.
506. *Bolometru* : br. inv. 688 MD : Int. Cl.: G01J 5/20, H01L 31/09, H01L 29/86, H01L 31/0352, H01L 39/14 / Efim Zasavitchi, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2013 0014 ; data deposit. 2013.02.01 ; data publ. 2013.10.31, BOPI Nr 10/2013.
507. *Nod pentru mașina termică în baza ciclului Stirling* : br. inv. 680 MD : Int. Cl. F02G 1/04, F02G 1/043, F02G 1/055 / Iurii Sainsus, Anatolie Sidorenko, Alexei Conev, Iurii Russev, Valentin Leapin ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2013 0049 ; data deposit. 2013.03.15 ; data publ. 2013.09.30, BOPI Nr 9/2013.

508. *Procedeu de tratare a plantelor și semințelor* : br. inv. 663 MD : Int. Cl. A01C 1/00, A01G 7/04 / Anatolie Sidorenko, Alexandr Șibaev, Irina Groisman ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2012 0182 ; data deposit. 2012.12.24 ; data publ. 2013.08.31, BOPI Nr 8/2013.
509. *Răcitor pentru mașina termică cu ciclul Stirling* : br. inv. 658 MD : Int. Cl. F02G 1/043, F02G 1/055, F02G 1/04 / Iurii Sainsus, Anatolie Sidorenko, Alexei Conev, Iurii Russev, Valentin Leapin, Valerii Dimitriu, Ignat Țiganu, Maria Russeva ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2013 0050 ; data deposit. 2013.03.15 ; data publ. 2013.07.31, BOPI Nr 7/2013.
510. *Procedeu de tratare a semințelor înainte de semănat* : br. inv. 641 MD : Int. Cl. A01C 1/06 / Anatolie Sidorenko, Alexandr Șibaev, Irina Groisman ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2012 0147 ; data deposit. 2012.10.26 ; data publ. 2013.06.30, BOPI Nr 6/2013.
511. *Procedeu de transmitere a două semnale prin linia de curent continuu cu trei conductoare* : br. inv. 543 MD : Int. Cl. H04B 3/54, G01R 27/16, H04B 3/46, H04B 3/32 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2012 0007 ; data deposit. 2012.01.13 ; data publ. 2012.08.31, BOPI Nr 8/2012.
512. *Procedeu de transmitere a semnalelor prin linia de curent continuu* : br. inv. 536 MD : Int. Cl. H04B 3/50, H04B 3/54 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2011 0182 ; data deposit. 2011.12.12 ; data publ. 2012.07.31, BOPI Nr 7/2012.
513. *Procedeu de măsurare la distanță a conductanței active a rezistorului* : br. inv. 534 MD : Int. Cl. G01R 27/02, G01R 27/16 / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2011 0189 ; data deposit. 2011.12.12 ; data publ. 2012.07.31, BOPI Nr 7/2012.
514. *Procedeu de marcare a documentelor de strictă evidență pe purtător de hârtie și a hârtiilor de valoare* : br. inv. 442 MD : Int. Cl. D21H 21/40, D21H 21/42, D21H 21/44, B41M 5/00, G07D 7/04 / Anatolie Sidorenko, Efim Zasavițchi, Grigorii Panaitov, Elena Condrea ; solicitantul

Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2011 0042 ; data deposit. 2011.03.03 ; data publ. 2011.11.30, BOPI Nr 11/2011.

515. *Dispozitiv pentru măsurarea cu precizie înaltă a temperaturii critice a probelor supraconductoare* : br. inv. 419 MD : Int. Cl. G01K 1/00 / Anatolie Sidorenko, Andrei Surdu ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2010 0207 ; data deposit. 2010.12.01 ; data publ. 2011.09.30, BOPI Nr 9/2011.
516. *Ventil supraconductor de spin* : br. inv. 353 MD : Int. Cl. H01L 21/00, H01L 23/00, H01L 21/77, H01L 27/18, H01L 39/16, B82B 1/00, B82B 3/00 / Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2010 0034 ; data deposit. 2010.02.24 ; data publ. 2011.03.31, BOPI Nr 3/2011.
517. *Bolometru* : br. inv. 340 MD : Int. Cl. G01J 5/20, H01L 27/18, H01L 31/09, H01L 31/16, H01L 43/08, C01B 19/04, C01G 21/00 / Efim Zsavițchi, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. a 2010 0076 ; data deposit. 2010.04.23 ; data publ. 2011.02.28, BOPI Nr 2/2011.
518. *Dispozitiv de emiterie a undelor electromagnetice de frecvență foarte înaltă* : br. inv. 282 MD : Int. Cl. H03B 7/14, A61N 1/02, A61N 5/04, H03B 19/14 / Iurii Sainsus, Anatolie Sidorenko, Alexei Conev, Maria Russeva, Sveatoslav Postoroncă, Vladimir Babac ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2009 0151 ; data deposit. 2009.08.11 ; data publ. 2010.09.30, BOPI Nr 9/2010.
519. *Aparat portabil terapeutic cu radiație electromagnetică de frecvență extrem de înaltă UEM-3* : certificat de înregistrare a desenului sau modelului industrial 1221 MD / Leonid Roller, Iurii Sainsus, Igori Beloțercovschii, Alexei Conev, Iurii Russev, Vadim Parhomenco, Galina Cijov, Anatol Sidorenco, Valerii Dimitriu ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. f 2009 0046 ; data deposit. 2009.06.15 ; data publ. 2010.04.30, BOPI Nr 4/2010.
520. *Încălzitor pentru copii nou-născuți* : certificat de înregistrare a desenului sau modelului industrial 1220 MD / Leonid Roller, Igori Beloțercovschii, Valerii Dimitriu, Anatol Sidorenco ; solicitantul Inst. de

Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. f 2009 0045 ; data deposit. 2009.06.15 ; data publ. 2010.04.30, BOPI Nr 4/2010.

521. *Aparat portabil terapeutic cu radiație electromagnetică de frecvență extrem de înaltă UEM-5* :certificat de înregistrare a desenului sau modelului industrial 1219 MD / Leonid Roller, Iurii Sainsus, Alexei Conev, Igori Beloțercovschii, Sveatoslav Postoroncă, Vadim Parhomenco, Galina Cijov, Anatol Sidorenco, Valerii Dimitriu ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. f 2009 0044 ; data deposit. 2009.06.15 ; data publ. 2010.04.30, BOPI Nr 4/2010.
522. *Dispozitiv de obținere a peliculelor supraconductoare* : br. inv. 175 MD : Int. Cl. H01L 21/00 / Anatolie Sidorenko, Vladimir Zdravkov, Roman Morari ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. s 2009 0234 ; data deposit. 2008.02.25 ; data publ. 2010.03.31, BOPI Nr 3/2010.
523. *Material semiconductor* : br. inv. 174 MD : Int. Cl. H01L 21/203, C01G 15/00, C01G 19/00, C01B 19/04 / Efim Zasavițchi, Constantin Andronic, Valeriu Canțer, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit s 2009 0092 ; data deposit. 2009.05.19 ; data publ. 2010.03.31, BOPI Nr 3/2010.
524. *Dispozitiv de obținere a peliculelor supraconductoare* : cerere de br. inv. a 2008 0058 MD : Int. Cl. H01L 21/00 / Anatolie Sidorenko, Vladimir Zdravkov, Roman Morari ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. a 2008 0058 ; data deposit. 2008.02.25 ; data publ. 2009.08.31, BOPI Nr 8/2009.
525. *Procedeu de majorare a curenților critici în diborură de magneziu supraconductoare* : cerere de br. inv. a 2008 0045 MD : Int. Cl. C01B 35/00 / Anatolie Sidorenko, Vladimir Zdravkov, Horst Hahn, Thomas Schimmel, Thomas Koch ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. a 2008 0045 ; data deposit. 2008.02.15 ; data publ. 2009.08.31, BOPI Nr 8/2009.
526. *Dispozitiv de obținerea diborurii de magneziu* : br. inv. 3512 MD : Int. Cl. C01B 35/04, C30B 35/00, H01L 31/00 / Vladimir Zdravkov, Anatolie Sidorenko, Thomas Koch, Thomas Schimmel ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a

- Moldovei. – Nr. deposit. a 2005 0310 ; data deposit. 2005.10.28 ; data publ. 2008.02.29, BOPI Nr 2/2008.
527. *Procedeu de obținere a diborurii de magneziu* : br. inv. 3511 MD : Int. Cl. C01B 35/04, H01L 39/12, C30B 35/00 / Vladimir Zdravkov, Anatolie Sidorenko, Thomas Koch, Thomas Schimmel ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. a 2005 0311 ; data deposit. 2005.10.28 ; data publ. 2008.02.29, BOPI Nr 2/2008.
 528. *Bolometru* : br. inv. 3436 MD : Int. Cl. G01J 5/20, H01L 39/12 / Anatolie Sidorenko, Efim Zasavițchi ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. a 2005 0122 ; data deposit. 2005.04.25 ; data publ. 2007.11.30, BOPI Nr 11/2007.
 529. *Element sensibil al termometrului pentru temperaturi joase* : br. inv. 3350 MD : Int. Cl. G01K 7/16, H01C 7/02, C01B 35/04, C01F 5/00, C01G 39/06 / Alexandr Nateprov, Corneliu Gherman, Anatolie Sidorenko ; solicitantul Inst. de Fizică Aplicată al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. a 2006 0146 ; data deposit. 2006.05.26 ; data publ. 2007.06.30, BOPI Nr 6/2007.
 530. *Instalație pentru obținerea straturilor conductoare* : br. inv. 3135 MD : Int. Cl. H01J 37/34 / Anatolie Sidorenko, Vladimir Zdravkov ; solicitantul Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al Acad. de Științe a Moldovei. – Nr. deposit. a 2003 0063 ; data deposit. 2003.02.27 ; data publ. 2006.08.31, BOPI Nr 8/2006.
 531. *Superconducting bolometer* : Patent SU 1709805 / A. S. Sidorenko, V. I. Dediu, A. G. Sandler. – Data depozit. 1991.10.01. – (De uz intern).
 532. *Heat-flow sensor* : Patent SU 1250051 / A. S. Sidorenko, G. I. Panaitov, V. V. Ryazanov. – Data depozit. 1989.06.01. – (De uz intern).
 533. *Method for obtaining of the Fermi level in semiconductors* = *Способ определения положения уровня Ферми в полупроводниках* : Patent SU 1393252 / M. P. Boiko, E. A. Zasavitskii, V. G. Kantser, A. S. Sidorenko. – Nr. depozit. 4054783 ; data depozit. 1986.02.24 ; data publ. 1988.04.30, Bul. Nr. 16. – (De uz intern).
 534. *Method of size measurements of wires* = *Способ измерения размеров изделий* : Patent SU 1308834 / P. P. Bodiul, M. P. Boiko, E. A. Zasavitskii, V. G. Kantser, A. S. Sidorenko. – Nr. depozit. 4070674/24-28 ; data depozit. 1986.03.27 ; data publ. 1987.05.07, Bul. Nr. 17. – <http://worldwide.espacenet.com/>

535. SQUID-sensor = Метод изготовления сверхпроводящих покрытий из высокотемпературной керамики : Patent SU 281615 / D. V. Ghitsu, F. G. Donica, L. A. Конопко, A. S. Sidorenko. – Nr. depozit. 3176726 ; data depozit. 1987.06.30 ; data publ. 1988.09.01. – (De uz intern).
536. *Device for precision measurements of ultralow frequency voltage* = Устройство для измерения сверхслабых низкочастотных напряжений : Patent SU 1250051 / G. I. Panaitov, V. G. Kantser, A. S. Sidorenko. – Data depozit. 1986.04.08. – (De uz intern).
537. *Superconducting device for IR-registration* : Patent SU 1222156 / A. S. Sidorenko. – Data depozit. 1985.12.01. – (De uz intern).
538. *Global observation system* : Patent SU 224928 / A. S. Sidorenko. – Data depozit. 1985.09.02. – (De uz intern).
539. *IR-registration method* : Patent SU 1063178 / A. S. Sidorenko. – Data depozit. 1983.08.22. – (De uz intern).
540. *Non-isothermal superconducting bolometer* : Patent SU 950013 / A. S. Sidorenko. – Data depozit. 1982.04.07. – (De uz intern).
541. *Device for critical currents measurements* : Patent SU 749218 / A. S. Sidorenko, M. Ya. Fenster. – Data depozit. 1980.03.21. – (De uz intern).
542. *Method of critical currents measurements in superconductor* : Patent SU 722451 / A. S. Sidorenko, M. Ya. Fenster. – Data depozit. 1979.11.21. – (De uz intern).

Participări la expoziții internaționale de invenții și tehnologii noi

543. *Mașină stirling de tip beta* / Iurii Sainsus, Alexei Conev, Iurii Russev, Anatolie Sidorenko // INFOINVENT-2017 : Expoz. intern. spec., 15–18 noiem. 2017 : Catalog oficial. – Ch., 2017. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2017.pdf>
544. *Procedeu de stabilizare a tensiunii de sarcină a convertizorului ridicător cu impulsuri la modificarea tensiunii de alimentare fire* / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko, Sofia Donu // INFOINVENT-2017 : Expoz. intern. spec., 15–18 noiem. 2017 : Catalog oficial. – Ch., 2017. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2017.pdf>
545. *Laboratory facility and technique for determining the yield of reagents used in operations of active influence on hydrometeorological processes* / Efim Zasavitchi, Valeriu Canțer, Anatolie Sidorenko, Oleg Șapoval, Alexandr Belenciuc, Arcadie Chirița // EUROINVENT-2016 : 8th European Exhibition of Creativity and Innovation, May 19–21, 2016 : catalog. – Iași, 2016. – P. 199. – Acces: <http://www.euroinvent.org/cat/e2016.pdf>
546. *Dispozitiv și metodă de testare a compoziției pirotehnice antigrindină* / Efim Zasavitchi, Valeriu Canțer, Anatolie Sidorenko, Oleg Șapoval, Alexandr Belenciuc, Arcadie Chirița // INFOINVENT-2015 : Expoz. intern. spec., 25–28 noiem. 2015 : Catalog oficial. – Ch., 2015. – Acces: <http://www.infoinvent.md/pdf/infoinvent/catalog/2015/Catalog-2015.pdf>
547. *Metodă de transmitere a trei semnale prin linia de comunicație cu patru fire* / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko, Sofia Donu // INFOINVENT-2015 : Expoz. intern. spec., 25–28 noiem. 2015 : Catalog oficial. – Ch., 2015. – Acces: <http://www.infoinvent.md/pdf/infoinvent/catalog/2015/Catalog-2015.pdf>
548. *Sistem energetic în baza mașinii stirling* / Iurii Sainsus, Alexei Conev, Iurii Russev, Anatolie Sidorenko // INFOINVENT-2015 : Expoz. intern. spec., 25–28 noiem. 2015 : Catalog oficial. – Ch., 2015. – Acces: <http://www.infoinvent.md/pdf/infoinvent/catalog/2015/Catalog-2015.pdf>
549. *Bolometru* / Anatolie Sidorenko, Efim Zasavitchi // INFOINVENT-2013 : Expoz. intern. spec., 19–22 noiem. 2013 : Catalog oficial. – Ch., 2013. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2013.pdf>
550. *Procedeu de măsurare și transmitere a semnalelor prin rețeaua de curent continuu* / Alexandru Penin, Anatolie Sidorenko // INFOIN-

- VENT-2013 : Expoz. intern. spec., 19-22 noiem. 2013 : Catalog oficial. – Ch., 2013. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2013.pdf>
551. *Procedeu de tratare a plantelor și semințelor* / Anatolie Sidorenko, Alexandr Șibaev, Irina Groisman // INFOINVENT-2013 : Expoz. intern. spec., 19-22 noiem. 2013 : Catalog oficial. – Ch., 2013. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2013.pdf>
552. *Procedeu de tratare a semințelor înainte de semănat* / Anatolie Sidorenko, Alexandr Șibaev, Irina Groisman // INFOINVENT-2013 : Expoz. intern. spec., 19-22 noiem. 2013 : Catalog oficial. – Ch., 2013. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2013.pdf>
553. *Sistem energetic în baza mașinii cu ciclul stirling* / Iurii Sainsus, Alexei Conev, Iurii Russev, Anatolie Sidorenko, Valeriu Dimitru, Valentin Leapin, Maria Russeva, Ignat Țiganu // INFOINVENT-2013 : Expoz. intern. spec., 19-22 noiem. 2013 : Catalog oficial. – Ch., 2013. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2013.pdf>
554. *Bolometru pe purtători de sarcină fierbinți* / E. Zasavitchi, A. Sidorenko // INFOINVENT-2011 : Expoz. intern. spec., 22-25 noiem. 2011 : Catalog oficial. – Ch., 2011. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2011.pdf>
555. *Ventil supraconductor de spin* / Anatolie Sidorenko // INFOINVENT-2011 : Expoz. intern. spec., 22-25 noiem. 2011 : Catalog oficial. – Ch., 2011. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2011.pdf>
556. *Procedeu și dispozitiv pentru obținerea diboridului de magneziu* / Vladimir Zdravkov, Anatolie Sidorenko, Thomas Koch, Thomas Schimmel // INFOINVENT-2009 : Expoz. intern. spec., 24-27 noiem. 2009 : Catalog oficial. – Ch., 2009. – <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2009.pdf>
557. *Instalație pentru obținerea straturilor conductoare* / Vladimir Zdravkov, Anatolie Sidorenko // INFOINVENT-2007 : Expoz. intern. spec., 27-30 iun. 2007 : Catalog oficial. – Ch., 2007. – Acces: <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2007.pdf>

Lucrări de popularizare a științei

558. Sidorenko, Anatolie. *Academicianul Valeriu Canțer – omul dedicat științei* / Anatolie Sidorenko, Sofia Donu // Telecommunications, Electronics and Informatics, ICTEI-2018 : Proceeding of the 6th Intern. Conf., May 24–27, 2018. – Ch., 2018. – P. 517-519. – Acces: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/62781
559. Сидоренко, Анатолий. Молдавская наука – на страже мира без терактов / Анатолий Сидоренко, Хорст Хан // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2018. – 17 мая. – Acces: <https://ru.sputnik.md/technologies/20180517/19267348/terorizm-nauka-sidorenko-moldova-han.html>
560. Сидоренко, Анатолий. Порошок, разрушающий пестициды – находка для сельского хозяйства / Анатолий Сидоренко // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2018. – 18 февр. – Acces: <https://ru.sputnik.md/technologies/20180218/17348054/poroshok-pesticidy-selskoe-hozjajstvo.html>
561. Sidorenko, A. *In memoriam of academician Valeriu Kantser* / A. Sidorenko // Microelectronics and Computer Science : The 9 th Intern. Conf. on Microelectronics and Computer Science & The 6th Conf. of Physicists of Moldova, Oct. 19–21, 2017 : Proceedings. – Ch., 2017. – P. 522-524. – Acces: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Volumul_ICMCS_2017.pdf
562. Sidorenko, A. *In memoriam of academician Valeriu Kantser* / A. Sidorenko // Moldavian Journal of the Physical Sciences. – 2017. – Vol. 16, Nr 1/2. – P. 5-8. – Acces: <http://nano.asm.md/uploads/moldphys/2017/moldphys2017v16n12.pdf>
563. Академик Анатолий Сидоренко об исходе специалистов: ученому нужно заниматься наукой // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2017. – 25 сент. – Acces: <https://ru.sputnik.md/technologies/20170925/14688372/nauka-sidorenko-vinokur.html>
564. Сидоренко, Анатолий. Валериу Канцер – пример в мировой науке / Анатолий Сидоренко // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2017. – 3 апр. – Acces: <https://ru.sputnik.md/technologies/20170403/11958934/kantser-sidorenko.html>
565. Сидоренко, Анатолий. Инициативы под спудом? / Анатолий Сидоренко // Аргументы и факты. – 2017. – 15-21 марта.
566. Сидоренко, Анатолий. Инсульт можно победить с помощью нового изобретения : [беседа с академиком Анатоли-

- ем Сидоренко, директором Ин-та Электронной Инженерии и Нанотехнологий Акад. наук Молдовы] // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2017. – 25 сент. – Acces: <https://ru.sputnik.md/technologies/20170925/14691509/insult.html>
567. Сидоренко, Анатолий. Молдавские ученые совершили прорыв в лечении туберкулеза : [интервью с член-корреспондентом Анатолием Сидоренко, директором Ин-та Электронной Инженерии и Нанотехнологий Акад. Наук Молдовы] // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2017. – 1 февр. – Acces: https://ru.sputnik.md/radio_rubrica_interviu/20170201/11043949/moldavskie-uchenye-sovershili-proryv-lechenie-tuberkulez.html
568. Сидоренко, Анатолий. Молдова должна развиваться на инновационных принципах / Анатолий Сидоренко // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2017. – 1 янв. – Acces: <https://ru.sputnik.md/video/20170101/10579395/sidorenko-moldova-novyi-god-pozdravlenia.html>
569. Сидоренко, Анатолий. Наука в Молдове: ложь и правда / Анатолий Сидоренко // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2017. – 14 февр. – Acces: https://ru.sputnik.md/radio_rubrica_interviu/20170214/11232019/uchionye-otrkytia-nauka.html
570. Сидоренко, Анатолий. Национальный интерес–2. Иновационная экономика и перспективы для Молдовы : [беседа с академиком Анатолием Сидоренко] / беседовали : Виталий Андриевский, Аннаслав Яковенко // Ava.md. – 2017. – 21 нояб. – Acces: <https://ava.md/2017/11/21/inovacionnaya-ekonomika-i-prespektivy/commentary/>
571. Сидоренко, Анатолий. Сельское хозяйство Молдовы нуждается в инновациях / Анатолий Сидоренко // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2017. – 27 сент. – Acces: https://ru.sputnik.md/radio_skazano_v_efire/20170927/14760480/selskoe-hozeaistvo-moldovinujsdaetsea-v-innovatsiah.html
572. Сидоренко, Анатолий. Что делать, чтобы ваш смартфон не взорвался, как ручная граната / Анатолий Сидоренко // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2017. – 30 сент. – Acces: <https://sputnik.by/radio/20170930/1031046205/sidorenko-chto-delat-chtoby-vash-smartfon-ne-vzorvalsya-kak-ruchnaya-granata.html>
573. Эксперты: экономическая модель ведет Молдову к краху : пресс-конференция / Галина Шеларь, Виктор Чобану, Анатолий Сидоренко [et al.] // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2017. – 30 янв.

- Acces: <https://ru.sputnik.md/economics/20170130/10995983/economics-moldova-business-eksperty.html>
574. Сидоренко, Анатолий. Инсульт – не приговор: молдавские ученые изобрели уникальный аппарат : [интервью с член-корреспондентом Анатолием Сидоренко, директором Ин-та Электронной Инженерии и Нанотехнологий Акад. наук Молдовы] / беседовал Андрей Петрик // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2016. – 18 нояб. – Acces: <https://ru.sputnik.md/radio/20161118/9968930/insult-unikalinii-preparat-moldova.html>
575. Сидоренко, Анатолий. Молдове нужна внятная экономическая стратегия : [заседание дискуссионного клуба на тему: «Экономическая повестка для Республики Молдова в 2016 году»] / Анатолий Сидоренко // Новости Молдова. – 2016. – 26 февр. – Acces: <http://moldovanews.md/26022016/economika/121478.htm>
576. Сидоренко, Анатолий. Нанотехнологии в Молдове – миф или реальность // Sputnik Moldova : Agenția de știri. – 2016. – 17 нояб. – Acces: <https://ru.sputnik.md/video/20161117/9948701.html>
577. Sidorenko, Anatolie. *Model de Inteligență condensată. Academicianul Valeriu Canțer la 60 de ani* : [dr. habilitat în științe fizico-matematice] / Anatolie Sidorenko // Akademos : revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. – 2015. – Nr 1. – P. 179-181. – http://www.akademos.asm.md/files/Akademos_1_35_2015.pdf
578. Сидоренко, Анатолий. Во власть должны прийти технократы и менеджеры-профессионалы / Анатолий Сидоренко // Noi.md. : portal informațional. – 2015. – 9 июня. – Acces: https://noi.md/ru/news_id/62646
579. Сидоренко, Анатолий. Высокие технологии как возможность экономического роста / Анатолий Сидоренко // Vocea poporului. – 2015. – 12 февр. – Acces: <http://vocea.md/vy-sokie-tehnologii-kak-vozmozhnost-e-konomicheskogo-rosta/>
580. Сидоренко, Анатолий. Институт Инженерной Электроники и Нанотехнологий Академии наук Молдовы выиграл крупный научный проект / записал Дмитрий Сидоров // Ново-сти-Молдова. – 2013. – 9 нояб. – Acces: <https://news.rusrek.com/ru/v-mire/moldova/306372-institut-inzhenernoi-elektroniki-i-nanotekhnologii-akademii-nauk-moldovy-vyigral-krupnyi-nauchnyi-proekt.html>

581. Сидоренко, Анатолий. Не существует национальной таблицы умножения / Анатолий Сидоренко // Русское слово. – 2013. – 26 апр.
582. Сидоренко, Анатолий. Тучи над академией / Анатолий Сидоренко // Работай, Отдыхай. – 2013. – Nr 14. – P. 34-36.
583. Сидоренко, Анатолий. Во сне и наяву... Борьба апологетов скудоумия с учеными и наукой в Молдове набирает силу! Кто победит? : [интервью с директором Ин-та Электронной Инженерии и Нанотехнологий Акад. Наук Молдовы, президентом организации «Гумбольдт-клуб Молдовы» Анатолием Сидоренко] / интервью вела Татьяна Добрынина // Эксперт новостей. – 2012. – 23 марта. – P. 2, 3.
584. Сидоренко, Анатолий. Человек высокого Полета / Анатолий Сидоренко // Ion Geru: Repere pe axa timpului : Volum Omagial : 75 [ani de la nașterea lui Ion Geru, fizician, dr. habilitat, membru corespondent al AȘM]. – Ch., 2012. – P. 24-26.
585. Canțer, V. *Academicianul Dumitru Ghițu: 80 ani de la naștere* / V. Canțer, I. Tighineanu, A. Sidorenko // Akademos : revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. – 2011. – Nr 1. – P. 59-60. – Acces: http://www.akademos.asm.md/files/Akademos_1_2011.pdf
586. Сидоренко, Анатолий. Надежный инструмент преодоления кризиса : [беседа с директором Ин-та Электроники и Промышленных Технологий АНМ Анатолием Сидоренко] / беседовал : Дмитрий Сидоров // Независимая Молдова. – 2009. – 12 февр. – P. 2.
587. Сидоренко, Анатолий. От «микро» к «НАНО»: сенсационное открытие молдавских физиков... : [интервью с директором Ин-та Электроники и Промышленных Технологий АНМ Анатолием Сидоренко] / беседовала : Мария Буинчук // Коммунист. – 2008. – 5 дек. – P. 11.
588. Сидоренко, Анатолий. Птица Феникс в руках молдавских физиков : [интервью с директором Ин-та Электроники и Промышленных Технологий АНМ Анатолием Сидоренко] // Коммунист. – 2008. – 28 нояб. – P. 16.
589. Сидоренко, Анатолий. Райские яблоки... нанотехнологии : [интервью с Анатолием Сидоренко, президент Ассоциации „Гумбольдт-клубов в Молдове”, зав. лабораторией Ин-та Электроники и Промышленных Технологий АНМ] / записала : Татьяна Добрынина // Бизнес - Элита. – 2007. – 23 июля. – P. 3-4.
590. Rotaru, Tatiana. Știința împotriva terorizmului : Simpozionul

NATO la AȘM : [cu genericul „Dispozitive nanoelectronice: aspecte fundamentale și aplicative”, opiniile savanților : Alexandru Andreev, Anatolie Sidorenko, Valeriu Canțer] / Tatiana Rotaru // Săptămîna. – 2004. – 24 sept. – P. 19.

591. Канцер, В. *Братство физиков спасет науку в Молдове, а кто спасет производство?* / В. Канцер, Л. Кулюк. А. Сидоренко // Деловая газета. – 2001. – 13 июля. – P. 4.
592. Сидоренко, А. ...*Тот много успеваает* : [Валерий Канцер] / А. Сидоренко // Știința. – 1990. – 31 mai. – P. 2.

Conducător/consultant științific, recenzent

593. Penin, Alexandru. *Geometria proiectivă în teoria circuitelor electrice cu sarcini variabile și neliniare* : 05.09.12 – Electronică de putere mare; dispozitive și sisteme de convertizare a energiei : ref. șt. tz. dr. habilitat în tehnică în baza lucrărilor publicate / Alexandru Penin ; consult. șt. : Anatolie Sidorenko ; Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”. – Ch. : S. n., 2017. – 74 p.
594. Antropov, Evgheni. *Câmpuri magnetice critice în nanostructuri supraconductoare pe bază de Niobiu și aliaj Cupru-Nichel* : 01.04.07 – Fizica stării condensate : autoref. tz. dr. în științe fizico-matematice / Evgheni Antropov ; cond. șt. : Anatolie Sidorenko ; Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”. – Ch. : S. n., 2013. – 28 p.
595. Kehrle, Jan-Michael. *The Fulde-Ferrell Larkin-Ovchinnikov Like State in Bilayers and Trilayers of Superconducting and Ferromagnetic Thin Films* : Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen / Jan-Michael Kehrle ; Berichterstatter : S. R. Horn, L. R. Tagirov, A. S. Sidorenko ; Fakultät der Universität Augsburg. – Augsburg, 2012. – 125 p.
596. Morari, Roman. *Supraconductibilitatea reversibilă în nanostructuri supraconductibile pe bază de Niobiu și aliaj de Cupru-Nichel* : 01.04.07 – Fizica stării condensate : autoref. tz. dr. în științe fizico-matematice / Roman Morari ; cond. șt. : Anatolie Sidorenko ; Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”. – Ch. : S. n., 2011. – 29 p.
597. Penin, Alexandru. *Modelarea caracteristicilor electronice ale tranzistorilor de putere și convertorilor fotoelectrici în aproximația liniară-hiperbolică* : 05.27.01 – Electronica corpului solid, microelectronică, nanoelectronică : autoref. tz. dr. în tehnică / Alexandru Penin ; cond. șt. :

Anatolie Sidorenko ; Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale. – Ch. : S. n., 2011. – 30 p.

598. Koch, Thomas. *Microstructura și procesele de curgere a fluxului magnetic în peliculele supraconductoare de MgB_2* : 01.04.07 – Fizica stării condensate : autoref. tz. dr. în științe fizico-matematice / Thomas Koch ; cond. șt. : Anatolie Sidorenko ; Inst. de Fizică Aplicată al Acad. de Științe a Moldovei. – Ch. : S. n., 2006. – 16 p.
599. Koparan, E. T. *The fabrication and characterization of MgB_2 -thin films carrying ferromagnetic pinning centers deposited on different substrates* : Dissertation ... Doctor of Philosophy (PhD), Physics, Superconductivity / E. T. Koparan ; Anatolie Sidorenko ; Karadeniz Teknik Üniversitesi. – Trabzon, Turcia, 2012.
600. Cosceev, Alexander. *Elektronischer Transport in dünnen Pd-Schichten auf $Eu_xSr_{1-x}S$* : Dissertation Doktors der Naturwissenschaften / Alexander Cosceev ; referent : H. v. Löhneysen, E. Dormann, A. Sidorenko ; Fakultät für Physik der Universität Karlsruhe. – Karlsruhe, 2006. – 84 p.
601. Prepelița, Andrei. *Proprietățile supraconductoare ale nanostructurilor superconductor/feromagnet* : 01.04.07 – Fizica stării condensate : autoref. tz. dr. în științe fizico-matematice / Andrei Prepelița ; cond. șt. : Anatolie Sidorenko ; Inst. de Fizică Aplicată al Acad. de Științe a Moldovei. – Ch. : S. n., 2006. – 16 p.
602. Moldovan, Olga. *Proprietățile supraconductoare ale nanostructurilor multistrat Mo/Si* : 01.04.07 – Fizica stării condensate : autoref. tz. dr. în științe fizico-matematice / Olga Moldovan ; cond. șt. : Anatolie Sidorenko ; Inst. de Fizică Aplicată al Acad. de Științe a Moldovei. – Ch. : S. n., 2001. – 16 p.
603. Zdravkov, Vladimir. *Proprietățile supraconductoare ale structurilor multistrat de Nb/NbO_x și Nb/Cu* : 01.04.07 – Fizica stării condensate : autoref. tz. dr. în științe fizico-matematice / Vladimir Zdravkov ; cond. șt. : Anatolie Sidorenko ; Inst. de Fizică Aplicată al Acad. de Științe a Moldovei. – Ch. : S. n., 1998. – 12 p.
604. Панаитов, Г. И. *Интегральные скивд-структуры для исследования тепловых и магнитных эффектов в сверхпроводниках* : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Г. И. Панаитов ; науч. рук. : А. С. Сидоренко ; Кишин. Политехн. Ин-т им. С. Лазо. – Ch. : S. n., 1989. – 11 p.

Rapoarte

605. Sidorenko, Anatolie. *Fișa raportului de activitate în anul 2017 pentru membrul titular al A.Ș.M. Anatolie Sidorenko* // Academia de Științe a Moldovei [Pagina Web] / Elaborat de IDSI. – Ch., 2017. – 2 p. – Acces: <http://www.asm.md/galerie/file/Anexa%20A%20-Sidorenko%20-%202017.pdf>
606. *Raport de autoevaluare a Institutului de Inginerie Electronică și Nano-tehnologii „D. Ghițu” al Academiei de Științe a Moldovei pentru anii 2011-2015. Profilul: Fizica și electronica solidului, inclusiv a structurilor nanometrice, tehnologia și ingineria materialelor și dispozitivelor electronice* / dir. : Anatolie Sidorenko. – Ch. : ILEN „D. Ghițu”, 2016. – 369 p. – Aprobă: 23.16.2016. – Acces: http://www.cnaa.md/files/institutions/ilyen/ilyen_raport_autoevaluare-corr.pdf
607. Sidorenko, Anatolie. *Fișa raportului de activitate în anul 2016 pentru membrul corespondent al A.Ș.M. Anatolie Sidorenko* // Academia de Științe a Moldovei [Pagina Web] / Elaborat de IDSI. – Ch., 2016. – 2 p. – Acces: http://www.asm.md/galerie/file/ASidorenko_2016.pdf
608. Sidorenko, Anatolie. *Fișa raportului de activitate în anul 2015 pentru membrul corespondent al A.Ș.M. Anatolie Sidorenko* // Academia de Științe a Moldovei [Pagina Web] / Elaborat de IDSI. – Ch., 2015. – 3 p. – Acces: <http://www.asm.md/galerie/Anexa%20A%20Sidorenko.pdf>
609. Sidorenko, Anatolie. *Fișa raportului de activitate în anul 2014 pentru membrul corespondent al A.Ș.M. Anatolie Sidorenko* // Academia de Științe a Moldovei [Pagina Web] / Elaborat de IDSI. – Ch., 2014. – 2 p. – Acces: http://www.asm.md/galerie/raport_acad_Sidorenko_anatolie_2014.pdf
610. Sidorenko, Anatolie. *Fișa raportului de activitate în anul 2013 pentru membrul corespondent al A.Ș.M. Anatolie Sidorenko* // Academia de Științe a Moldovei [Pagina Web] / Elaborat de IDSI. – Ch., 2013. – 2 p. – Acces: [http://www.asm.md/galerie/raport_acad_Sidorenko_anatolie_2013\(1\).pdf](http://www.asm.md/galerie/raport_acad_Sidorenko_anatolie_2013(1).pdf)
611. Sidorenko, Anatolie. *Fișa raportului de activitate în anul 2012 pentru membrul corespondent al A.Ș.M. Anatolie Sidorenko* // Academia de Științe a Moldovei [Pagina Web] / Elaborat de IDSI. – Ch., 2012. – 2 p. – Acces: <http://www.asm.md/galerie/Sidorenko.pdf>
612. *Cercetarea supraconductibilității reversibile în nanostructuri supraconductor-feromagnet – element de bază al spintronicii cu supraconductori* : Raport șt. / Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale al

AȘM ; cond. temei dr. hab. Anatolie Sidorenco // Rapoarte de cercetare din sfera științei și inovării : culeg. rez. (2007-2009). – Ch., 2011. – Vol. 3. – P. 133-134. – Acces: http://agepi.gov.md/sites/default/files/2014/05/vol_3.pdf

613. *Poziționarea forței de pinning și creșterea curentului critic în MgB₂ în aplicațiile tehnice* : Raport șt. / Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale ; cond. temei prof. univ., dr. hab. A. Sidorenco, Nr. înr. 06.408.02.07P // Rapoarte de cercetare din sfera științei și inovării : culeg. rez. (2005–2007). – Ch., 2008. – Vol. 1. – P. 170. – Acces: http://agepi.gov.md/sites/default/files/2014/05/vol_1.pdf
614. *Superconducting bolometer with magnet operating system = Исследование возможности создания сверхпроводниковых болометров с магнитным смещением* : Report on the theme “Quant”, number of state registration 01.86.0006817 / A. S. Sidorenko, V. J. Dediu, E. V. Shkiopu, G. J. Panaitov, A. G. Sandler, K. I. Andronik, E. A. Zasavitsky. – Ch., 1987. – 56 p.
615. Sidorenko, A. S. *Superconducting bolometer for special applications* : Report on theme of the State Committee on Science and Technique, Nr 248 on 18.06.1980 / A. S. Sidorenko, K. I. Andronik, D. V. Gitsu. – Ch., 1982. – 110 p.

Personalia

616. *Anatolie S. Sidorenko* // ResearchGate [site]. – ResearchGate, © 2008-2018. – Acces: <https://www.researchgate.net/profile/Anatolie-Sidorenko>
617. *Unii au salvat vieți, iar alții au apărât imaginea țării peste hotare. Află pentru ce fapte au fost decorate de Parlament cele 24 de personalități : [”Medalia Democrației”* : Maxim Scripcăraș, Tatiana Ghidirimschi, Victor Moraru, ... Anatolie Sidorenko [et al.] // RealitateaLIVE.md – 2018. – 28 aug. – Acces: <https://realitatealive.md/unii-au-salvat-vietii--iar-altii-au-aparat-imaginea-tarii-pest-hotare--afla-pentru-ce-fapte-au-fost-decorate-de-parlament-cele-24-de-personalitati---82884.html?fbrefresh=1535453959>
618. *Decret Nr. 1058 din 26.03.2014 privind conferirea de distincții de stat unor colaboratori ai Academiei de Științe a Moldovei* : Titlul onorific „Om Emerit” : Constantin Manolache, Victor Moraru, Anatolie Sidorenko, Ion Toderaș, Leonid Voloșciuc // Monitorul Oficial al Rep. Moldova. – 2014.01.04. – Nr 78-79. – Art. Nr. 176. – Acces: <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=352378>

619. Анатолий Сидоренко был удостоен звания «Om Emerit» // Новости Молдова. – 2014. – 2 апр. – Acces: <http://moldovanews.md/02042014/lenta-novostej/17409.htm>
620. *Membru corespondent Anatolie Sidorenco la 60 de ani* / Valeriu Canțer, Gheorghe Duca, Leonid Culiuc, Ion Tighineanu, Victor Lacusta, Boris Gaina // Akademos : revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. – 2013. – Nr 3 (30). – P. 177-178. – Acces: http://www.akademos.asm.md/files/Akademos_nr_3_2013_final.pdf
621. Rotaru, Tatiana. *Un loc potrivit pentru fizicianul de valoare Anatolie Sidorenco* / Tatiana Rotaru // Lit. și arta. – 2012. – 1 noiem. – P. 3: fot.
622. Canțer, Valeriu. *O carte-monografie despre nanoelectronică* / Valeriu Canțer // Fizica și tehnologiile moderne. – 2011. – Vol. 9, Nr 3/4. – P. 48-49. – Rec. la c.: Fundamentals of Superconducting Nanoelectronics / ed. : Anatolie Sidorenko. – Berlin; Heidelberg : Springer-Verlag, 2011. – 326 p. – ISBN 978-3-642-20157-8. – Acces: <http://sfm.asm.md/ftm/vol9nr3-4/5%20tehnologii%20moderne.pdf>
623. Canțer, Valeriu. *O carte-monografie despre nanoelectronică la editura „Springer”* / Valeriu Canțer // AGEPI Info. – 2011. –Nr 3. – P. 47. – Rec. la c.: Fundamentals of Superconducting Nanoelectronics / ed. : Anatolie Sidorenko. – Berlin; Heidelberg : Springer-Verlag, 2011. – 326 p. – ISBN 978-3-642-20157-8. – Acces: <http://agepi.gov.md/pdf/publishing/ainfo/03-2011.pdf>
624. Canțer, Valeriu. *O monografie despre nanoelectronică la editura „Springer”* / Valeriu Canțer // Akademos. – 2011. – Nr 3. – P. 136. – Rec. la c.: Fundamentals of Superconducting Nanoelectronics / ed. : Anatolie Sidorenko. – Berlin; Heidelberg : Springer-Verlag, 2011. – 326 p. – ISBN 978-3-642-20157-8. – Acces: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/1472
625. Rotaru, Tatiana. „Savantul anului 2008” – „ECONOM” : [pe marginea Concursului Național de Susținere a Științei. Printre candidați se numără: Dumitru Lozovanu, Valeriu Canțer, Ștefan Topală, Anatolie Sidorenco, Albina Nicolaev, Maria Duca, Serafim Andrieș, Mariana Șlapac, Boris Sosna, Rodica Hîncu, Dragoș Vicol ș.a.] / Tatiana Rotaru // Moldova Suverană. – 2008. – 21 noiem. – P. 4.
626. Buinciuc, Maria. *Potențialul științific al țării a fost păstrat* : [către aniversarea de 10 ani de existență a Clubului Gumboldt – organizație științifică înființată în Germania, care sponsorizează munca de cercetare a savanților de peste hotare. În Moldova acest club este condus de către profesorul Anatol Sidorenco, dr. hab. în șt. fizico-matematice, condu-

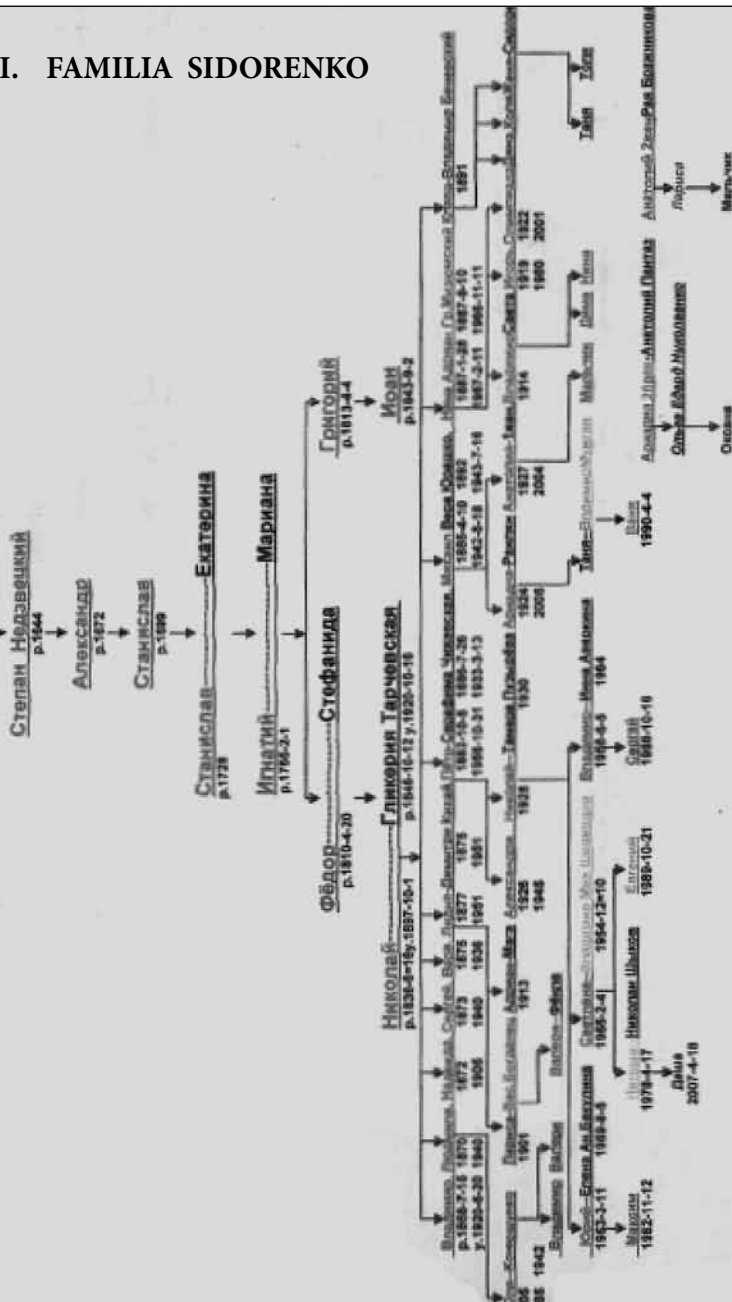
cătorul Laboratorului de criogenie al Inst. de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale din cadrul AȘM] / Maria Buinciuc // Comunistul. – 2007. – 30 martie. – P.5; Независимая Молдова. – 2007. – 3 апр. – P. 3.

627. *Hotărîre cu privire la decernarea Premiului Național în domeniul științei și tehnicii* : [Nr 959 din 23.09.2004] : [premiul a fost decernat lui Valeriu Canțer, Anatol Casian, Anatol Rotaru, Anatol Sidorenco, Ion Tighineanu pentru ciclul de lucrări „Procese cinetice și fenomene cooperative în materiale și nanostructuri electronice”] // Monitorul Oficial al Rep. Moldova. – 2004.09.24. – Nr 175-177. – Art. Nr. 1193. – Acces: <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=295529>
628. *Laureații Premiului național în domeniul științei și tehnicii pe anul 2004* : [Valeriu Canțer, Anatol Casian, Anatol Rotaru, Anatol Sidorenco, Ion Tighineanu pentru ciclul de lucrări „Procese cinetice și fenomene cooperative în materiale și nanostructuri electronice”] // Intellectus. – 2004. – Nr 3. – P. 80-81. – Acces: <http://agepi.gov.md/pdf/publishing/intellectus/03-2004.pdf>

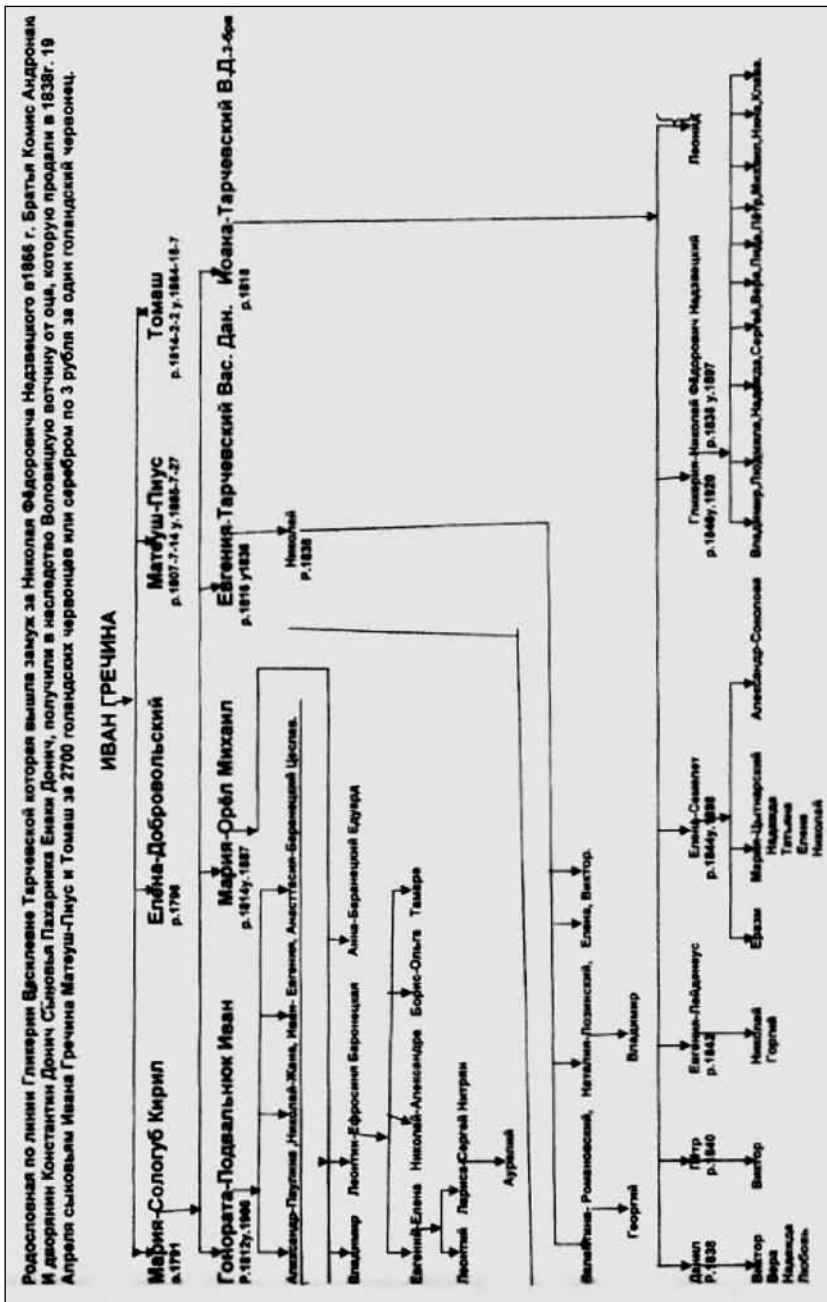
Partea IX

VIAȚA ÎN IMAGINI

Родословная по мужской линии фамилии Нелдзевских.



Arborele genealogic al familiei Nedzveţchi (14.02.1928 – 12.02.2018) pe baza documentelor
din arhiva familiei.



Arborele genealogic al familiei Tarcevschi, elaborat de Nicolai Petrovici Nedzvetzhi (14.02.1928 – 12.02.2018) pe baza documentelor din arhiva familiei.



Aristocratul Nicolai Feodorovici Nedzvetchi (16.06.1838 – 01.10.1897), cetățean de onoare al orașului Soroca, străbunicul acad. A. Sidorenko. Foto: 9 aprilie 1864. Fotograf: Jozefa Kordyszab, Kamenesk-Podolsk.



Свидетельство Николая Федоровича Недзвецкого (СВИДЕТЕЛЬСТВО. По указу Его Императорского Величества дано сие свидетельство от Подольского Дворянского Собрания дворянину Николаю, сыну Федора Недзвецкого, для вступление в государственную службу вследствие представления Каменской Земской Полиции от 18 Марта сего года за №4726 в том, что он Николай сын Федора внук Игнатия, правнук Станислава Недзвецкого, родившийся как видно из метрического свидетельства, выданного Подольской Духовной Консисторией 16 июня 1838 года, имеющий ныне 24 года от роду, по определению сего Собрания состоявшегося 15 марта сего года, признать в потомственном дворянском достоинстве и внести в первую часть Дворянской родословной книги, и что документы на коих основано это определение при рапорте сего Собрания от 20 числа текущего Мая месяца за № 191 представлены в Правительствующий Сенат по Департаменту Геральдии и в разрешение указа – то получено Мая 31 дня 1862 года. Губернский город Каменец-Подольский.

И.д. Подольского Губернского Предводителя Дворянства
(подпись, печать)



Glicheria Vasilevna Nedzvet̑caia-Tarcevscaia (străbunica acad. A. Sidorenko) cu fiul cel mai mare Vladimir Nicolaevici și fiica cea mai mică Claudia. Foto: 1899



Surorile Nina Nicolaevna Nedzvet̑chi, profesoară de matematică și Claudia Nicolaevna (bunica acad. A. Sidorenko), absolvente ale primului Gimnaziu de Fete din Chișinău. Soroca, 1906

Свидѣтельство.

Дано сіе Нинѣ Николаевнѣ НЕДЗВѢЦКОЙ въ томъ, что она, какъ изъ представленныхъ ею документовъ видно, подданная Россійской Имперіи, уроженка с. Воловой, Сорокаго уѣзда, Бессарабской губерніи, дочь потомственнаго дворянина, родилась 20 Іюня 1887 года и крещена въ вѣру христіанскую православнаго исповѣданія; образованіе получила въ Кишиневской 1-ой женской гимназіи, отъ которой имѣетъ одобрителный аттестатъ объ успѣхахъ въ наукахъ и поведеніи; въ общемъ курсѣ гимназіи обучалась: Закону Божію, Русскому языку съ церковно-славянскимъ и Словесности, Математикѣ, Географіи всеобщей и русской, Естественной исторіи, Исторіи всеобщей и русской, Физикѣ и математической и физической Географіи, Педагогикѣ, Французскому и Нѣмецкому языкамъ, Числосписанію, Рукодѣлію, Рисованію и Гигіенѣ, въ специальномъ курсѣ той же гимназіи обучалась Математикѣ, за что и приобрѣла право **ДОМАШНЯЯ УЧИТЕЛЬНИЦА**. Нинѣ, вслѣдствіе поданнаго ею, г. НЕДЗВѢЦКОЙ, прошенія о желаніи вступить въ домашнія учительницы и по разсмотрѣніи представленныхъ ею удостовѣрительныхъ свидѣтельствъ, которыя найдены удовлетворительными, дозволено ей принять на себя это именованіе съ правомъ преподавать Математику, и съ предоставленіемъ ей всѣхъ выгодъ и преимуществъ, присвоенныхъ собственному званію, посылку оныхъ къ ней относится могутъ. Въ удостовѣреніе чего дано ей, г. НЕДЗВѢЦКОЙ, сіе свидѣтельство за надлежащимъ подписаніемъ, съ приложеніемъ печати Канцеляріи Попечителя Одесскаго Учебнаго Округа.

Г. Одесса, *Сентября 20*, дня 1905 года.

Попечитель Одесскаго Учебнаго Округа,
Тайный Совѣтникъ и Кавалеръ



Презентъ Канцеляріи

Установленнымъ за свидѣтельство сборъ внесенъ въ Одесское Канцелярское пош. книжанію отъ 17 Августа 1905 г. за № 22121.

Бухгалтеръ

Adeverința Ninei Nicolaevna Nedzvetchi, profesoară de matematică, absolventă
a primului Gimnaziu de Fete din Chișinău, 1905



La moșia din satul Volovița, unde au locuit mai multe generații de Nedzvețchi, până în iunie 1940. Casa cu două nivele a fost naționalizată de autoritățile sovietice în 1940, iar în anii 1950 a fost distrusă în urma unui incendiu. De la stânga la dreapta, primul rând: Petru Nicolaevici (6.10.1882–31.10.1957), profesor la Colegiul Agrar din or. Sorocea, membru al Asociației Generale a Inginerilor din România, deportat în anul 1949 în Șadrinsk, regiunea Kurgan, unde și a fost înmormântat; Nina Nicolaevna (1887–1957), profesoară de matematică, absolventă a primului Gimnaziu de Fete din Chișinău; Glicheria V. Nedzvețchi (Tarcevscaia) (1846–1920); Mihail Nicolaevici (1885–1942), inginer, arhitect, a edificat mai multe locuințe în orașul Sorocea, a decedat împreună cu soția Vera în timpul deportării în regiunea Tomsk, iar fiica lui Ariadna s-a întors la Sorocea și a lucrat contabilă până la sfârșitul vieții, a fost reabilitată și o parte din averea familiei i-a fost restituită; rândul doi: Vladimir Nicolaevici Nedzvețchi (15.07.1868–20.06.1920), procuror de Varșovia, apoi de Odesa, a murit în Odesa în timpul „terorii roșii”. A fost fiul mai mare din familie, iar după decesul tatei (octombrie 1897) a ajutat financiar familia; Glicheria Vasilevna Nedzvețcaia-Tarcevscaia (12.10.1846–16.10.1920); Dumitru Chihai cu fiica Larisa și soția Lidia Nicolaevna Nedzvețchi-Chihai (1877–1951, a plecat în anii 1930 în Timișoara); Serghei Nicolaevici Nedzvețchi (1873–1940), economist, administratorul moșiei. Foto: iunie 1910.

În fotografie lipsesc ceilalți copii ai lui Glicheria și Nicolai Nedzvețchi: Nadejda Nicolaevna (1872–1905), soră de caritate; Claudia Nicolaevna (31.05.1891–17.04.1972); Ludmila Nicolaevna (1870–1940); Vera Nicolaevna (1875–1936).



Nadejda Nicolaevna
Nedzvețcaia (1872–1905),
soră de caritate



Petru Nicolaevici Nedzvețchi (6.10.1882–31.10.1957) (al doilea din stânga, în primul rând), alături cu colegii de la Colegiul Agrar din or. Soroca, 1935

Carte de Membru Nr. 259
Valabilă pe intervalul 1937-1940



Semnătura titularului,

Această Carte de Membru este strict personală. În caz de pierdere se poate cere înlocuirea dela Secretariat, trimițând o fotografie și lei 50. Cărțile de Membru anulate sau pierdute, se publică periodic în Buletinul și Anuarul Listă de Experti A.G.I.R.

Carte de Membru Nr. 1075
Valabilă pe intervalul 1943-1944



Semnătura titularului,

Această Carte de Membru este strict personală. În caz de pierdere se poate cere înlocuirea dela Secretariat, trimițând o fotografie și lei 50. Cărțile de Membru anulate sau pierdute, se publică periodic în Buletinul și Anuarul Listă de Experti A.G.I.R.

A.G.I.R.
ASOCIAȚIA GENERALĂ A INGINERILOR DIN ROMÂNIA
31, B-dul Toche Ionescu, București III, Telefon 3.02.02, Cont CEC 3201

D. inginer Nedzvetzchi Petre
diplomat al S.P. Imp. Bruc. 1934 Secția Constr.
de profesie Ing. la Stat.
este membru al Asociației Generale a Inginerilor din România fiind admis
în baza actelor de naționalitate și de studii prezentate Consiliului A.G.I.R.
pe ziua de 16.10.1937. Prezența Carte de Membru îi va servi la trebuință,
și în deosebi în fața instanțelor judiciare la desemnarea experților tehnici.

PRESEDINTE,

P. Nedzvetzchi
București, 14 aprilie 1937

Secretar general,

M. Nicolae

M. C. I. R.

A. G. I. R.
ALĂ A INGINERILOR DIN ROMÂNIA
5, Strada Romană, București III, Telefon 2-89.85, Cont CEC 5001

D. Inginer Diplomat Nedzvetzchi Petre
diplomat al S.P. din Zălatana Secția IV
Ocupația: Ing. la Stat. de Constr. Ferov.
este membru al Asociației Generale a Inginerilor din România fiind admis
în baza actelor de naționalitate și de studii prezentate Consiliului A.G.I.R.
pe ziua de 1936. Prezența Carte de Membru îi va servi la trebuință,
și în deosebi în fața instanțelor judiciare la desemnarea experților tehnici.

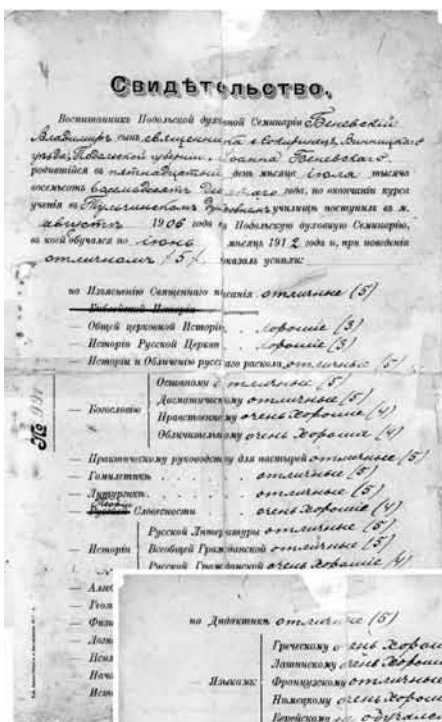
PRESEDINTE,

P. Nedzvetzchi
București, 8 dec. 1943

Secretar general,

Dr. Ing. Vasilescu Ovidiu

Petru Nicolaevici Nedzvetzchi, profesor la Colegiul Agrar din or. Soroca, membru al Asociației Generale a Inginerilor din România



Părintele Vladimir Benevski
(1889-1952), bunicul pe linie
maternă al academicianului
Anatolie Sidorenko



Diploma de absolvire (24
iunie 1912) a Seminarului
Teologic din Podolia a
părintelui Vladimir Benevski,
cunosător a 9 limbi (limbile
română, poloneză, rusă, slva
veche, ucraineană, greaca,
latina, franceza, germana)



La casa bunicilor
în mun. Soroca,
unde a trăit până la
căsătorie Eugenia
Benevschi, mama
academicianului
Anatolie Sidorenko,
martie 2017



Anatolie Sidorenko cu verișoara Svetlana Nicolaevna Nedzvețchi-Șevardova, fiica lui
Nicolae Petrovici Nedzvețchi, la casa din Soroca, martie 2017



Alături de Nicolae Petrovici Nedzvețchi, cronicarul și enciclopedistul familiei Nedzvețchi. Soroca, noiembrie 2017



Tata, Serghei S. Sidorenko (dreapta), profesor de fizică și matematică la școala din Krasnoiarovsk, regiunea Amursk, după susținerea cu succes a tezei de licență la Institutul Pedagogic din Novozibsk, 1938



Tata, Serghei S. Sidorenko, președintele Consiliului republican moldovenesc al sindicatelor, 1971. Pe fundal, hotelul sindicatelor „Turist” situat pe prospectul Tineretului, unul din obiectivele socioculturale edificate în perioada în care S. S. Sidorenko a administrat sidicatele pe parcursul a 12 ani. Alte obiective construite: Piscina Complexului Sportiv „Moldova”, Baza de Odihnă „Doina”, Palatul Sindicatelor din sectorul Râșcani a or. Chișinău, „Casa Tehnicii” etc.



Mama, Evghenia Sidorenko-Benevska, profesoară de matematică la Școala nr. 2 din or. Soroca, alături de unchiul Nicolai Nedzvețchi (fratele mamei), student în anul I la Universitatea Tehnică din Odesa, la casa lor părintească. În 1949, Nicolai Nedzvețchi și-a întrerupt studiile la Odesa și și-a urmat tata (Petru Nicolaevici) în deportare. S-a întors la casa părintească în urma dezghețului hrușciovist. Foto: august 1947

Mama Evghenia
Sidorenko-Benevska, după
absolvirea cu succes a
Institutului Pedagogic din
Chișinău, profesoară de
matematică la Școala nr. 2
din or. Soroca, 1948.



Părinții Evghenia
Sidorenko-Benevska și
Serghei S. Sidorenko.
Chișinău, 1972



Secvență de la nunta soților Sidorenko, 1985



Soția, Irina Sidorenko, doctor
în medicină, neurolog,
specialist în acupunctură,
medic de categorie
superioară, a ajutat mulți
pacienți din Republica
Moldova, Ucraina, Federația
Rusă, Polonia, Italia, Israel,
Germania, Canada și SUA.
Directorul Centrului Medical
„GESUNDHEIT”.

Fotografie realizată la
serviciu cu ocazia zilei
de naștere, 23 mai 2016



敬爱张老师好！ Dopo care 2000m!
 我的父亲，也是我的老师，他永远和你在一起！
 我为你的事业，为你能在新的一年里，取得新的成就，
 献上我的祝福，祝你在新的一年里，取得新的成就，
 取得新的成就，取得新的成就，取得新的成就！
 1984.6.26 凌晓琴

Dr. Lin Tzin I, medic chinez consacrat, reprezentantul unei dinastii de medici chinezi cu tradiții în acupunctură de peste 400 ani, împreună cu discipolul Irina Sidorenko-Larionova, care a învățat TCM (medicina tradițională chinezească – acupunctură) 10 ani sub conducerea vestitului medic. În memoria Învățătorului ei, Irina Sidorenko-Larionova a pregătit și susținut cu brio teza de doctor în medicină (acupunctură). Irina Sidorenko-Larionova, foto din anul 1981



Împreună cu soția alături de casa de pe Ghoethe Strasse-61, Germania, unde ambii au activat intens în domeniile de cercetare, 22 aprilie 2004



La un antrenament de Tai Chi Chuan în Mănăstirea Shaolin împreună cu soția Irina și fiicele Svetlana (neurolog) și Ludmila (cardiolog) (toate deținătoare ale gradului științific de doctor în medicină), iulie 2016



Cu familia la lacul Baikal, iulie 2017



Sexagenarul Anatolie Sidorenko între un buchet de flori: soția și fiicele, 15 septembrie 2013



După susținerea cu brio a tezei de doctor în medicină a ficei Svetlana Sidorenko, medic-neurolog la Clinica de Neuroreabilitare din Valens, Elveția, 29 iunie 2017



Ludmila și Svetlana, fiicile academicianului Sidorenko, aprilie 2017



Diploma de doctor în medicină a ficei
Svetlana Sidorenko, 11 octombrie 2017

II. ÎN ACTIVITĂȚI ȘTIINȚIFICE DE PROMOVARE A CUNOAȘTERII ȘI DE RECUNOAȘTERE SOCIALĂ



Laureați ai Premiului „Boris Glavan” în domeniul științei și tehnicii, septembrie 1982.

De la stânga la dreapta: primul rând (membrii comisiei): Leonid Culiuc, Valentin Belousov, Vladimir Babii, Vladimir Arnautov; rândul doi: Anatol Rotaru, Anatolie Sidorenko, Valeriu Canțer, Valentin Ciumaș; rândul trei: Gheorghe Ciocanu (primul), Gheorghe Duca (al șaselea)



La Centrul de Cercetări
din or. Karlsruhe. Pe
fundal scuarul clădirii
„Schloss Karlsruhe”,
21 martie 2004



Simpozionul „NATO ARW”, organizat sub egida NATO. Directorii simpozionului prof. Rudolf Gross, Germania și prof. Anatolie Sidorenko (în centru), Chișinău, septembrie 2004



Alături de profesorii R. Gross și L. Tagirov se semnează „bun de tipar” pentru monografia „Nanoscale devices – fundamentals and applications” (2006, 399 p.), elaborată la prestigioasa editură „Springer.



La susținerea tezei de doctorat a lui Thomas Koch din Germania.
De la stânga la dreapta: Thomas Koch, Anatoloe Sidorenko,
conducătorul științific, Nicolai Leopard, secretarul Consiliului
științific specializat și acad. Dumitru Ghițu, președintele Consiliului
științific specializat, 2 martie 2006



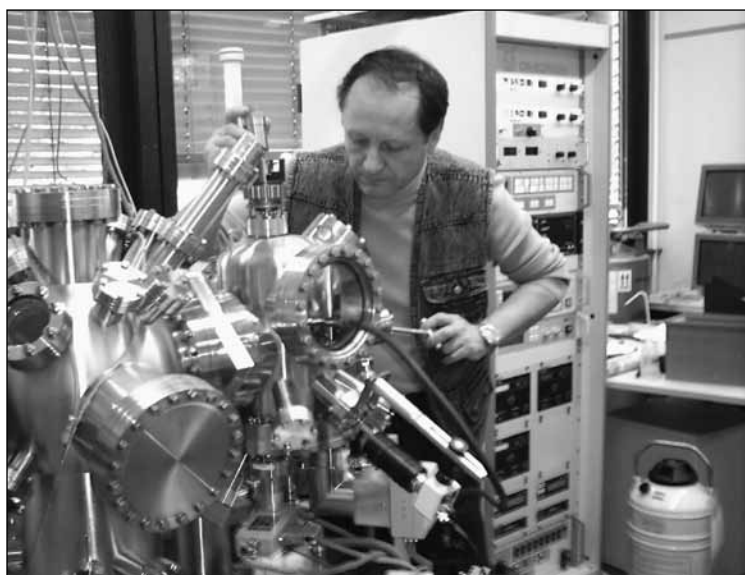
În discuții socratice cu discipolul Thomas Koch, 2009



Prof. Anatolie Sidorenko la deschiderea Simpozionului moldo-german Humboldt Kolleg NANO în Sala Mică a Academiei de Științe a Moldovei. De la stânga la dreapta : dr. Christian Schaih, Iurie Bucinschi, consilier de stat, Anatolie Sidorenko, Președinte al Asociației „Humboldt Club Moldova, Ion Tighineanu, vicepreședintele Academiei de Științe a Moldovei, Mihael Pleban, prim-secretar al Ambasadei Germaniei în Republica Moldova, adjunctul secretarului general al Fondului Humboldt FelixStreiter, 2007



Simpozionul științific Humboldt Kolleg NANO, cu reprezentanți din 16 țări, 2009



Cercetările științifice efectuate în laborator în zilele de weekend
sunt cele mai captivante, 2009



NANO-2011 Cooperation and Networking of Universities and Research Institutes – study by doing research. Participanți – circa 120 savanți renumiți din 19 țări: 15 din Germania, 6 din Japonia, 3 din Italia, precum și profesori din Franța, Olanda, Austria, Marea Britanie, Polonia, Cehia, Ungaria, SUA, Finlanda, Turcia, Grecia, Rusia, Ucraina, Belarus, România și Republica Moldova. Chișinău, octombrie 2011



Organizatorii manifestării științifice consacrate luptei cu terorismul, Erevan – 2012. Comitetul de organizare: prof. Surik Hudaverdean, prof. Anatolie Sidorenko și prof. Așok Vaseașta, septembrie 2012



Delegația NATO
Science for Peace în
vizită la Institutul de
Inginerie Electronică
și Nanotehnologii
„D. Ghițu”, iulie 2013



Anatolie Sidorenko, directorul
Institutului de Inginerie Electronică
și Nanotehnologii „D. Ghițu”, și Hrist
Hristov, directorul Fabricii Bulgare de
Producere a Rachetelor Antigrindină,
semnează Acordul de colaborare
moldo-bulgar referitor la testarea
rachetelor antigrindină,
Sofia, martie 2013



Recepție la Ambasada Germaniei în Republica Moldova. De la stânga la dreapta: prof.
Ashok Vaseashta (SUA), președintele Fondului Humboldt NANO, prof. Helmut Schwarz,
directorul Humboldt Kolleg, prof. Anatolie Sidorenko și Matthias Meyer, ambasadorul
Germaniei în Republica Moldova, 2013



Președinte al Asociației „Humboldt Club Moldova” (din 1997), organizator al meselor rotunde și al unei serii de acțiuni științifice organizate de Humboldt Kolleg NANO, 2014



Masa rotundă interactivă: Open Seminar and Round table “A Scientific Network for Earthquake, Landslide & Flood Hazard prevention”. Chișinău, 15-16 octombrie, 2015



O întâlnire cu pământeni din Bălți: academician Victor Lacusta (cu soția Julia) și academicianul Anatolie Sidorenko (cu soția Irina), toamna 2016



Alături de m. c. Alexandru Stratan, care a îmbrăcat pentru prima oară fracul academic, 2017



Alături de m.c. S. Cojocaru
și m.c. E. Zubcov, care au
îmbrăcat pentru prima
oară fracul academic, 2017



Manifestare științifică organizată sub egida NATO, mai 2018

III. PORTRET ÎN TIMP



În anul 2008



În anul 2011



În anul 2012



În anul 2013



În anul 2015

DE ZIUA INDEPENDENȚEI REPUBLICII MOLDOVA, 27 AUGUST 2018

Notă: Chișinău, 27 august 2018 – Un grup de personalități cu rezultate remarcabile în diferite domenii de activitate a fost decorat de către președintele Parlamentului Andrian Candu.

Distincțiile Parlamentului Republicii Moldova au fost acordate personalităților care au avut o contribuție remarcabilă în promovarea imaginii statului, culturii, dezvoltare și reforme. „Medalia Democrației”, diplomele de onoare și diplomele de gradul I ale Parlamentului au fost conferite în cadrul ceremoniei oficiale organizate de Parlament cu ocazia Zilei Independenței.

„Ei sunt eroii Republicii Moldova, oameni care, zi de zi, prin acțiunile lor, pun umărul ca țara să se dezvolte. Sunt eroii zilei, care au contribuit ca Republica Moldova să fie mai independentă și mai bogată. Ne închinăm în fața reușitelor lor!”, a menționat președintele Parlamentului.

Printre laureații distincțiilor Parlamentului, ediția 2018, se numără academicienii Anatolie Sidorenko, Nicolae Dabija și Ion Ababii, maestrul în sport Petru Caduc, medicii Tatiana Ghidirimschi și Galina Roșca, Ambasadorul Victor Moraru, profesorii Ludmila Ursu și Maria Suceveanu, muzicianul Alex Calancea.

Distincțiile Parlamentului au fost instituite în 2017.

Sursă: <http://www.parlament.md/Actualitate/Comunicatedepresa/tabid/90/ContentId/4510/Page/0/language/en-US/Default.aspx>





Înmânarea „Medaliei Democrației” de către Adrian Candu, președintele Parlamentului Republicii Moldova



De la stânga la dreapta: academicienii Anatolie Sidorenko și Nicolae Dabija, Adrian Candu, președintele Parlamentului Republicii Moldova, Petru Caduc, maestrul în sport

F.E.-P. „Tipografia Centrală”
MD-20168, Republica Moldova, mun. Chișinău, 2018
str. Florilor nr. 1