

Николай Николаевич Сибельдин



(20.03.1943 – 24.11.2020)

24 ноября 2020 года скоропостижно ушел из жизни Николай Николаевич Сибельдин, советский и российский учёный-физик, доктор физико-математических наук (1992 «Фононный ветер и динамика капель электронно-дырочной жидкости»), выдающийся специалист в области физики конденсированного состояния, полупроводников и наноструктур, крупный педагог.

Выпускник МИФИ. С 1966 года работал в ФИАН, руководитель отдела физики полупроводников и наноструктур, главный научный сотрудник, многолетний руководитель Отделения физики твердого тела Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (ОФТТ ФИАН).

В 2008 году был избран членом-корреспондентом РАН.

Член луба «1 июля».

Основные научные результаты:

Методом рассеяния света осуществлено прямое наблюдение капель электронно-дырочной жидкости (ЭДЖ); измерены размеры и концентрация капель, коэффициент поверхностного натяжения ЭДЖ; экспериментально обнаружены эффекты увлечения экситонов и капель ЭДЖ фононным ветром, выявлены механизмы генерации фононного ветра, построена и подтверждена экспериментально основанная на эффектах увлечения цельная физическая картина, адекватно отражающая динамические и макроскопические свойства системы экситонный газ — ЭДЖ.

Обнаружено возбуждение импульсов первого и второго звука в жидком гелии на поверхности полупроводника при оптической накачке и в результате гибели капель ЭДЖ. Установлено, что импульсы первого звука являются ударными волнами слабой интенсивности.

Обнаружены стабилизированная магнитным полем ЭДЖ и магнитоустойчивые экситонно-примесные комплексы в полупроводниках; в квантовых ямах (КЯ) гетероструктур I рода обнаружены локализованные экситонные состояния, сформированные из «надбарьерных» электронных состояний, обнаружена сильная фотомодуляция экситонных спектров резонансного рассеяния света, связанная с образованием в КЯ заряженных экситонных комплексов — трионов, установлено значительное возрастание энергии связи экситонов в сверхрешетках в параллельном слое структуры магнитном поле, обнаружена ЭДЖ в напряженных слоях кремний-германиевых наногетероструктур.

Учёный секретарь Комиссии РАН по нанотехнологиям, председатель секции по физике конденсированных сред Экспертного совета РФФИ, член Научного совета РАН по физике полупроводников, докторского диссертационного совета МГУ.

Николай Николаевич запомнился всем, кто его знал, своей доброжелательностью и открытостью, в этом выразалось его отношение к жизни и к людям. Его голос всегда звучал как голос трезвости и разума. При этом он был тверд и принципиален, а абсолютная порядочность была для него совершенно естественна и органична. Николай Николаевич удивительно чувствовал любую фальшь. И ничего не боялся. И никогда не унывал. Прямой, искренний и очень отзывчивый. Первое, что вспоминается всем, — его обезоруживающая улыбка. Пусть теперь только в памяти, но она с нами — навсегда. Его будет очень не хватать — и твердости и определенности его суждений, и мягкости и доброжелательности в личном общении. Очень светлый был человек.



С Валерием Рубаковым в сентябре 2014 года на вручении премии им. Померанчука в ИТЭФ

Ссылки:

<https://trv-science.ru/2013/12/reforma-v-kavychkakh/>

Основные научные публикации Н.Н. Сибельдина:

1. Kochiev, MV; Belykh, VV; Sibeldin, NN; Schneider, C; Hofling, S.
Jitter of condensation time and dynamics of spontaneous symmetry breaking in a gas of microcavity polaritons
PHYSICAL REVIEW B 99(3), - (2019)
2. Shornikova, EV; Biadala, L; Yakovlev, DR; Sapega, VF; Kusrayev, YG; Mitioglu, AA; Ballottin, MV; Christianen, PCM; Belykh, VV; Kochiev, MV; Sibeldin, NN; Golovatenko, AA; Rodina, AV; Gippius, NA; Kuntzmann, A; Jiang, Y; Nasilowski, M; Dubertret, B; Bayer, M.
Addressing the exciton fine structure in colloidal nanocrystals: the case of CdSe nanoplatelets
NANOSCALE 10(2), 646-656 (2018)
3. Sibeldin, NN.
Electron-hole liquid in semiconductors and low-dimensional structures
PHYSICS-USPEKHI 60(11), 1147-1179 (2017)
4. Aminev, DF; Klovov, AY; Krivobok, VS; Nikolaev, SN; Novikov, AV; Sharkov, AI; Sibeldin, NN.
Heating and Evaporation of a Two-Dimensional Electron-Hole Liquid by Heat Pulses
JETP LETTERS 105(3), 179-184 (2017)
5. Sibeldin, NN.
Electron-hole liquid in low-dimensional silicon-germanium heterostructures
JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND THEORETICAL PHYSICS 122(3), 587-601 (2016)
6. Szeszko, J; Belykh, VV; Rudra, A; Dwir, B; Sibeldin, NN; Kapon, E.
Multiexciton dynamics in tailored band-gap quasi-one-dimensional systems
PHYSICAL REVIEW B 91(24), - (2015)
7. Mylnikov, DA; Belykh, VV; Sibeldin, NN; Kulakovskii, VD; Schneider, C; Hofling, S; Kamp, M; Forchel, A.
Dynamics of spatial coherence and momentum distribution of polaritons in a semiconductor microcavity under conditions of Bose-Einstein condensation
JETP LETTERS 101(8), 513-518 (2015)
8. Kochiev, MV; Tsvetkov, VA; Sibeldin, NN.
Kinetics of accumulation of excess holes under photoexcitation and their relaxation in GaAs/AlGaAs shallow quantum wells
JETP LETTERS 101(3), 183-188 (2015)
9. Szeszko, J; Belykh, VV; Rudra, A; Sibeldin, NN; Kapon, E.
Exciton localization and drift in tailored-potential quantum nanowires
APPLIED PHYSICS LETTERS 104(26), - (2014)
10. Tommila, J; Belykh, VV; Hakkarainen, TV; Heinonen, E; Sibeldin, NN; Schramm, A; Guina, M.
Cavity-enhanced single photon emission from site-controlled In(Ga)As quantum dots fabricated using

nanoimprint lithography

APPLIED PHYSICS LETTERS 104(21), - (2014)

11. Burbaev, TM; Kozyrev, DS; Sibeldin, NN; Skorikov, ML.
Luminescence of a Quasi-Two-Dimensional Electron-Hole Liquid and Excitonic Molecules in Si/SiGe/Si Heterostructures upon Two-Electron Transitions
JETP LETTERS 98(12), 823-828 (2014)
12. Belykh, VV; Sibeldin, NN; Kulakovskii, VD; Glazov, MM; Semina, MA; Schneider, C; Hofling, S; Kamp, M; Forchel, A.
Coherence Expansion and Polariton Condensate Formation in a Semiconductor Microcavity
PHYSICAL REVIEW LETTERS 110(13), - (2013)
13. Kochiev, MV; Tsvetkov, VA; Sibeldin, NN.
Accumulation of the excess of one type of charge carriers and the formation of trions in GaAs/AlGaAs shallow quantum wells
JETP LETTERS 95(9), 481-485 (2012)
14. Szeszko, J; Belykh, VV; Gallo, P; Rudra, A; Karlsson, KF; Sibeldin, NN; Kapon, E.
Exciton confinement and trapping dynamics in double-graded-bandgap quantum nanowires
APPLIED PHYSICS LETTERS 100(21), - (2012)
15. Belykh, VV; Mylnikov, DA; Sibeldin, NN.
Dynamics of the transition from weak to strong exciton-photon coupling regime in a GaAs microcavity: angle resolved measurements
PHYSICA STATUS SOLIDI C: CURRENT TOPICS IN SOLID STATE PHYSICS, VOL 9, NO 5 9(5), 1230-1235 (2012)
16. Kochiev, M.V.; Sibeldin, N.N.; Skorikov, M.L.; Tsvetkov, V.A..
Effect of the excitation level on the thermal quenching and dynamics of the photoluminescence of GaAs/AlGaAs shallow quantum well structures
Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physics 76(2), 218 (2012)
17. Belykh, VV; Tsvetkov, VA; Skorikov, ML; Sibeldin, NN.
Nonlinear emission dynamics of a GaAs microcavity with embedded quantum wells
JOURNAL OF PHYSICS-CONDENSED MATTER 23(21), - (2011)
18. Bilykh, VV; Nguyen, MH; Sibeldin, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA; Sharkov, AV.
Dynamics of the Transition from Strong to Weak Coupling Regime in a System of Exciton Polaritons in Semiconductor Microcavities (vol 109, pg 472, 2009)
JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND THEORETICAL PHYSICS 112(6), 1077-1077 (2011)
19. Shepel, D; Burbaev, T; Sibeldin, N; Skorikov, M.
Quasi-two-dimensional electron-hole liquid and biexcitons in SiGe layers of Si/SiGe/Si heterostructures
PHYSICA STATUS SOLIDI C: CURRENT TOPICS IN SOLID STATE PHYSICS, VOL 8, NO 4 8(4), - (2011)
20. Burbaev, TM; Gordeev, MN; Lobanov, DN; Novikov, AV; Rzaev, MM; Sibeldin, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA; Shepel, DV.
Electron-hole liquid and excitonic molecules in quasi-two-dimensional SiGe layers of Si/SiGe/Si heterostructures
JETP LETTERS 92(5), 305-309 (2010)
21. Bilykh, VV; Nguyen, MH; Sibeldin, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA; Sharkov, AV.
Dynamics of the transition from strong to weak coupling regime in a system of exciton polaritons in

semiconductor microcavities

JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND THEORETICAL PHYSICS 109(3), 472-479 (2009)

22. Bilykh, VV; Nguyen, MH; Sibeldin, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA; Sharkov, AV.
Emission dynamics of a GaAs microcavity with embedded quantum wells under intense nonresonant excitation
JETP LETTERS 89(11), 579-582 (2009)
23. Burbaev, TM; Bagaev, VS; Bobrik, EA; Kurbatov, VA; Novikov, AV; Rzaev, MM; Sibeldin, NN; Schaffler, F; Tsvetkov, VA; Tarakanov, AG; Zaitsev, VV.
Exciton condensation in the compressively strained SiGe layers of Si/SiGe/Si heterostructures
THIN SOLID FILMS 517(1), 55-56 (2008)
24. Sibeldin, N. N.; Ivanov, A. L.; Tikhodeev, S. G..
in Problems of Condensed Matter Physics: Quantum Coherence Phenomena in Electron-Hole and Coupled Matter-Light Systems
Publisher: Oxford Univ. Press, Oxford 139, 227 (2008)
25. Gergel', VA; Burbaev, TM; Kurbatov, VA; Pogosov, AO; Rzaev, M; Sibel'din, NN; Shcheleva, IM; Yakupov, MN.
Lateral conductivity of p-type doped Si/Ge island structures
SEMICONDUCTORS 41(7), 818-821 (2007)
26. Burbaev, TM; Bobrik, EA; Kurbatov, VA; Rzaev, MM; Sibel'din, NN; Tsvetkov, VA; Schaffler, F.
Electron-hole liquid in strained SiGe layers of silicon heterostructures
JETP LETTERS 85(7), 331-334 (2007)
27. Burbaev, TM; Kurbatov, VA; Lichtenberger, H; Rzaev, MM; Sibeldin, NN; Schaeffler, F; Tsvetkov, VA.
Electron-hole liquid in Si/SiGe heterostructures
PHYSICS OF SEMICONDUCTORS, PTS A AND B 893, 441-+ (2007)
28. Burbaev, TM; Kurbatov, VA; Rzaev, MM; Pogosov, AO; Sibel'din, NN; Tsvetkov, VA; Lichtenberger, H; Schaffler, F; Leitao, JP; Sobolev, NA; Carmo, MC.
Morphological transformation of a germanium layer grown on a silicon surface by molecular-beam epitaxy at low temperatures
PHYSICS OF THE SOLID STATE 47(1), 71-75 (2005)
29. Burbaev, TM; Kurbatov, VA; Pogosov, AO; Rzaev, MM; Sibel'din, NN; Tsvetkov, VA.
Photoluminescence of Si/Ge nanostructures grown by molecular-beam epitaxy at low temperatures
PHYSICS OF THE SOLID STATE 46(1), 71-73 (2004)
30. Alferov, J.I.; Aseev, A.; Gaponov, S.V.; Kopev, P.S.; Panov, V.I.; Poltoroskij, E.A.; Sibeldin, N.N.; Syuris, R.A..
Nanomaterials and nanotechnologies
Nano-Microsyst. Technol , 3 (2003)
31. Sibeldin, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA.
Features of the formation kinetics of excitonic complexes in the quantum wells of undoped GaAs/AlGaAs structures under above-barrier excitation
IZVESTIYA AKADEMII NAUK SERIYA FIZICHESKAYA 66(2), 200-202 (2002)
32. Sibel'din, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA.
Modulation of the resonant Rayleigh light scattering spectrum of GaAs/AlGaAs structures with quantum wells under above-barrier illumination
JETP LETTERS 76(10), 628-632 (2002)

33. Sibeldin, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA.
Formation of charged excitonic complexes in shallow quantum wells of undoped GaAs/AlGaAs structures under below-barrier and above-barrier photoexcitation
NANOTECHNOLOGY 12(4), 591-596 (2001)
34. Boltaev, AP; Loiko, NN; Rzaev, MM; Sibeldin, NN.
Energy levels in single quantum well in the presence of strong electric field
IZVESTIYA AKADEMII NAUK SERIYA FIZICHESKAYA 65(2), 211-213 (2001)
35. Muljarov, EA; Sibeldin, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA; Etienne, B.
Excitonic states in the structures with shallow quantum wells
IZVESTIYA AKADEMII NAUK SERIYA FIZICHESKAYA 64(2), 332-336 (2000)
36. Boltaev, A. P.; Loiko, N. N.; Rzaev, M. M.; Sibeldin, N. N..
External electric field effect on energy level positions in a quantum well
Publisher: Russian Acad. Sci. , Lebedev Phys. Inst, Moscow, Russia , (2000)
37. Mulyarov, EA; Sibel'din, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA; Etienne, B.
Excitonic state in quantum wells formed from "above-barrier" electronic states
JETP LETTERS 70(9), 621-627 (1999)
38. Boltaev, AP; Rzaev, MM; Sibeldin, NN.
The high charge carrier mobility in Si/SiGe heterostructures
IZVESTIYA AKADEMII NAUK SERIYA FIZICHESKAYA 63(2), 262-266 (1999)
39. Boltaev, AP; Burbaev, TM; Kurbatov, VA; Rzaev, MM; Penin, NA; Sibeldin, NN.
Charge accumulation effects and negative capacitance in heterostructures based on silicon
IZVESTIYA AKADEMII NAUK SERIYA FIZICHESKAYA 63(2), 312-316 (1999)
40. Sibel'din, NN; Skorikov, ML; Tsvetkov, VA.
Exciton spectra of semiconductor superlattices in a parallel magnetic field
PHYSICS OF THE SOLID STATE 40(5), 764-766 (1998)
41. Kavetskaya, IV; Zamkovets, NV; Sibeldin, NN; Tsvetkov, VA.
Magnetically stabilized electron-hole liquid in indium antimonide
JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND THEORETICAL PHYSICS 84(2), 406-416 (1997)
42. Kavetskaya, IV; Sibeldin, NN; Tsvetkov, VA.
Density and binding energy of magnetically stabilized electron-hole liquid in indium antimonide
SOLID STATE COMMUNICATIONS 97(3), 157-161 (1996)
43. SKORIKOV, ML; ZASAVITSKII, II; KAZAKOV, IP; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA; TSEKHOSH, VI; SADOFEV, YG.
MAGNETIC TRAPPING OF CHARGE-CARRIERS IN THE QUANTUM-WELLS OF AN ASYMMETRIC 2-WELL SEMICONDUCTOR STRUCTURE
JETP LETTERS 62(6), 522-527 (1995)
44. KAVETSKAYA, IV; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA.
EXCITON-ADMIXED COMPLEXES STABILIZED BY MAGNETIC-FIELD IN INDIUM-ANTIMONIDE
ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 105(6), 1714-1732 (1994)
45. ZAMKOVETS, NV; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA.
DISPERSION OF SHORT-WAVE NONEQUILIBRIUM PHONONS AND DYNAMICS OF ELECTRON-HOLE DROPS IN GERMANIUM - SONIC EXCITATION IN LIQUID-HELIUM
ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 105(4), 1066-1085 (1994)

46. Kavetskaya, I.V.; Sibel'din, N.N.; Tsvetkov, V.A..
Magnetically stabilized exciton-impurity complexes in indium antimonide
Journal of Experimental and Theoretical Physics 78(6), 926 (1994)
47. Zamkovets, N.V.; Sibel'din, N.N.; Tsvetkov, V.A..
Propagation of short-wave nonequilibrium phonons and the dynamics of electron-hole droplets in germanium; sound excitation in liquid helium
Journal of Experimental and Theoretical Physics 78(4), 572 (1994)
48. Zamkovets, N.V.; Sibel'din, N.N.; Tsvetkov, V.A..
Propagation of short-wave nonequilibrium phonons and the dynamics of electron-hole droplets in germanium; sound excitation in liquid helium
Journal of Experimental and Theoretical Physics 78(4), 572 (1994)
49. KAVETSKAYA, IV; KAKHRAMANOV, NB; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA.
THE LARGE-SCALE IMPURITY POTENTIAL AND NATURE OF THE MAIN LINE IN LOW-TEMPERATURE LUMINESCENCE OF N-INSB PURE-CRYSTALS
ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 100(6), 2053-2067 (1991)
50. ZAMKOVETS, NV; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA.
RECOMBINATION OF NONEQUILIBRIUM CURRENT CARRIERS IN THIN SAMPLES OF HIGHLY EXCITED GERMANIUM
ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 90(4), 1441-1452 (1986)
51. ZAMKOVETS, NV; SIBELDIN, NN; TIKHODEEV, SG; TSVETKOV, VA.
DRAG OF ELECTRON-HOLE DROP BY PHONON WIND AND THE KINETICS OF EXCITON CONDENSATION IN GERMANIUM
ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 89(6), 2206-2220 (1985)
52. TSVETKOV, VA; ALEKSEEV, AS; BONCHOSMOLOVSKII, MM; GALKINA, TI; ZAMKOVETS, NV; SIBELDIN, NN.
TRANSFER OF ELECTRONIC-EXCITATION ENERGY OF GERMANIUM TO LIQUID-HELIUM
JETP LETTERS 42(7), 335-339 (1985)
53. Zamkovets, N.V.; Sibel'din, N.N.; Tikhodeev, S.G.; Tsvetkov, V.A..
Electron-hole-droplet dragging by phonon wind and exciton-condensation kinetics in germanium
Soviet Physics - JETP 62(6), 1274 (1985)
54. SIBELDIN, NN; STOPACHINSKII, VB; TIKHODEEV, SG; TSVETKOV, VA.
FORMATION OF A LAYER OF ELECTRON-HOLE DROPS WITH THE EXPANSION OF A CLOUD OF NONEQUILIBRIUM CHARGE-CARRIERS WITH TRANSONIC VELOCITY
JETP LETTERS 38(4), 207-211 (1983)
55. KAVETSKAYA, IV; SIBELDIN, NN.
LUMINESCENCE OF BOUND DIAMAGNETIC EXCITONS IN INDIUM-ANTIMONIDE
JETP LETTERS 38(2), 76-79 (1983)
56. KAVETSKAYA, IV; KOST, YY; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA.
ELECTRON-HOLE LIQUID IN INDIUM-ANTIMONIDE IN A STRONG MAGNETIC-FIELD
JETP LETTERS 36(7), 311-314 (1982)
57. Sibel'din, N.N.; Stopachinskii, V.B.; Tsvetkov, V.A.; Et'en, B..
Distribution of first sound nonlinear waves in liquid He
Pis'ma v Zhurnal Eksperimental'noi i Teoreticheskoi Fiziki 32(3), 224 (1980)

58. KAVETSKAIA, IV; SIBELDIN, NN; STOPACHINSKII, VB; TSVETKOV, VA.
EXCITATION OF SOUND PULSES IN LIQUID-HE-4 DURING THE GERMANIUM OPTICAL-PUMPING
DOKLADY AKADEMII NAUK SSSR 244(3), 559 (1979)
59. KATYRIN, VV; SIBELDIN, NN; STOPACHINSKII, VB; TSVETKOV, VA.
SIZE DISTRIBUTION OF EHD IN GERMANIUM AT IMPULSIVE BULK EXCITATION
FIZIKA TVERDOGO TELA 20(5), 1426 (1978)
60. KAVETSKAYA, IV; SIBELDIN, NN; STOPACHINSKII, VB; TSVETKOV, VA.
REPULSIVE INTERACTION AND SPACE DISTRIBUTION OF ELECTRON-HOLE DROPS IN GERMANIUM
FIZIKA TVERDOGO TELA 20(12), 3608 (1978)
61. ZAMKOVETS, NV; SYBELDIN, NN; STOPACHINSKY, VB; TSVETKOV, VA.
KINETICS OF SPATIAL-DISTRIBUTION OF ELECTRON-HOLE DROPS
ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 74(3), 1147 (1978)
62. Katyrin, V.V.; Sibel'din, N.N.; Stopachinskii, V.B.; Tsvetkov, V.A..
Size distribution of electron-hole drops in germanium subjected to bulk excitation by pulses
Soviet Physics - Solid State 20(5), 820 (1978)
63. Kavetskaya, I.V.; Sibel'din, N.N.; Stopachinskii, V.B.; Tsvetkov, V.A..
Repulsive interaction and spatial distribution of electron-hole drops in germanium
Soviet Physics - Solid State 20(12), 2085 (1978)
64. DURANDIN, AD; SIBELDIN, NN; STOPACHINSKII, VB; TSVETKOV, VA.
ELECTRON-HOLE DROP MOTION DUE TO MUTUAL REPULSION FORCES
JETP LETTERS 26(5), 272 (1977)
65. BAGAEV, VS; KELDYSH, LV; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA.
PHONON WIND DRAG OF EXCITONS AND ELECTRON-HOLE DROPS
ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 70(2), 702 (1976)
66. ARAPOVA, EY; ZAMKOVETS, NV; SIBELDIN, NN; TIMOFEEV, YP; FRIDMAN, SA.
ANTISTOKES LUMINESCENCE OF YOCL-YB-3+, ER-3+ UNDER LASER EXCITATION IN 1.5 MU REGION
OPTIKA I SPEKTROKOPIYA 40(2), 299 (1976)
67. BAGAEV, VS; ZAMKOVETS, NV; KELDYSH, LV; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA.
KINETICS OF EXCITON CONDENSATION IN GERMANIUM
ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 70(4), 1500 (1976)
68. Bagaev, V. S.; Keldysh, L. V.; Sibeldin, N. N.; Tsvetkov, V. A..
Dragging of excitons and electron-hole drops by phonon wind
JETP 43, 362 (1976)
69. BAGAEV, VS; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA.
SURFACE-TENSION OF ELECTRON-HOLE LIQUID IN GERMANIUM
JETP LETTERS 21(3), 80 (1975)
70. BAGAEV, VS; PENIN, NA; SIBELDIN, NN; TSVETKOV, VA.
TEMPERATURE EFFECT ON CONDITIONS OF EXCITON CONDENSATION IN GERMANIUM
FIZIKA TVERDOGO TELA 15(11), 3269 (1973)
71. SIBELDIN, NN; BAGAEV, VS; TSVETKOV, VA; PENIN, NA.
LIGHT SCATTERING STUDY OF EXCITON CONDENSATION IN GERMANIUM
FIZIKA TVERDOGO TELA 15(1), 177 (1973)
72. Sibel'din, N.N.; Bagaev, V.S.; Tsvetkov, V.A.; Penin, N.A..
Investigation of the condensation of excitons in germanium by the light-scattering method
Soviet Physics - Solid State 15(1), 121 (1973)

73. ZHURKIN, BG; PENIN, NA; SIBELDIN, NN.

ELECTRON PARAMAGNETIC RESONANCE OF BORON IN DISLOCATION-FREE SILICON CRYSTALS
SOVIET PHYSICS SEMICONDUCTORS-USSR 2(6), 688 (1968)