

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мачулянський.Д.І., Забезпечення наявності області замкнених в межах камери магнітних силових ліній магнітною конфігурацією статичної рівноваги /Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «ІННОВАЦІЇ ХХІ СТОЛІТТЯ», 25 травня 2018 р. – С. 74-83.
2. Мачулянський Д. І. Програмна реалізація системи візуалізації зміни магнітного поля в термоядерному реакторі LDX / Матеріали II Міжнародного наукового журналу «Синергія Наук» 22 травня 2018 р. – С. 45-57.
3. Мачулянський Д. І практичне застосування математичної моделі взаємодії магнітного підвісу з реактором для візуалізації магнітного поля / Матеріали III щорічної наукової конференції викладачів та студентів НТУУ "КПІ ім.І Сікорського"(м. Київ, 23 квітня 2018 р.).
4. Демуцкий В.П., Зуб С.С., Рашкован В.М. Статически устойчивые конфигурации магнитно взаимодействующих тел // Вісник харківського університету. –1998. –421. –С.89-94.
5. Демуцкий В.П., Зуб С.С., Рашкован В.М. Метод Рауса и принцип Герца для электромеханических систем, состоящих из постоянных магнитов и сверхпроводящих катушек и их применение при исследовании магнитной левитации // Вісник харківського університету. –1998. –421. –С.95-100.
6. Демуцкий В.П., Зуб С.С., Рашкован В.М. Математическое моделирование магнитной потенциальной ямы в системе сверхпроводящих катушек и постоянного магнита // Вісник харківського університету. Серія фізична “Ядра, частинки, поля”. –1999. – вип.1(5), 438. –С.43-46.
7. Демуцкий В.П., Зуб С.С., Рашкован В.М. Анализ устойчивости статического равновесия свободной сверхпроводящей катушки в системе трех жестко связанных сверхпроводящих катушек // Вісник харківського університету. –1999. – вип.2 (6), 443. –С.34-40.

8. Зуб С.С. Пространственная магнитная потенциальная яма и магнитная левитация в системе магнитный диполь – сверхпроводящая сфера // Вісник харківського університету. –1999. – вип.3 (7), 453. –С.48-54.
9. Зуб С.С. Лагранжев формализм для магнитных систем, принцип Герца и магнитная потенциальная яма // Вісник харківського університету. –1999. – вип.4 (8),463. –С.15-20.
10. L.G.Levchuk, P.V.Sorokin, D.V.Soroka, S.S.Zub Elements of the GRID middleware at the KIPT CMS Linux Cluster // Uzhhorod University Scientific Herald. –Issue 14. –2003. –P.36-39.
11. Зуб С.С., С.І. Ляшко, Д.А. Номіровський Про можливості Maple-алгебри для обчислень параметрів надпровідної магнітної левітації // Журнал обчислювальної та прикладної математики. –2005. –вип.1, 90. –С.48-54.
- 12.Rashkovan V.M., Dashkov A.V., Pignasty O.M., Zub S.S. The dynamic motion stability for the superconductive coupling system // Proc. Fifth. Int. Conference “New Leading-Edge Technologies in Machine Building”. –Rybachie (Ukraine), 1996. –P. 233-235.
- 13.Rashkovan V.M., Novosad V.A., Lyakhno V.J., Pignasty O.M., Zub S.S. Magnetic system of space object coupling // Proc. Fifth. Int. Conference “New Leading-Edge Technologies in Machine Building” . –Rybachie (Ukraine), 1996. –P. 363-365.
- 14.Vasyl Rashkovan, Stas Zub, Irina Ponomaryova Propiedades magneticas principales de los contornos electricos arbitrariamente colocados // 7a Conferencia de Ingenieria Electrica. Mexico (Mexico), 2001. – P.8-11.
- 15.S.S. Zub Contact free static stable equilibrium in the ground and space system // 17th International conference on magnetically levitated systems and linear drivers. MagLev–2002. Switzerland (Lausanne), 2002. – PP02105.
- 16.Гильберт В. О магните, магнитных телах и о большом магните - Земле. – Москва: Изд-во АН СССР, 1956. – 411 с.
- 17.Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. – Москва: Высшая школа, 1983. – 463 с.

- 18.Владимиров В.С. Уравнения математической физики, -Москва: Наука, 1967. – 436 с.
- 19.Стрэттон Дж.А. Теория электромагнетизма. -Москва: Гостехиздат, 1948. – 539 с.
- 20.Смайт В. Электростатистика и электродинамика. -Москва; Ленинград: Гостехиздат, 1954. – 604 с.
- 21.Михалевич В.С., Козорез В.В., Рашкован В.М. и др. "Магнитная потенциальная яма" - эффект стабилизации сверхпроводящих динамических систем. -Киев: Наукова думка, 1991. – 336 с.
- 22.Braunbek W. Freies Schwebende diamagnetischer Korper in Magnetfeld // Ibid. 1939. –Vol.112,9– P.764-769.
- 23.Аркадьев В.К. Избранные труды. -Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1961. – 331 с.
- 24.Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. - Москва: Мир, 1996. -Т.6, Электродинамика. – 348 с.
- 25.Буккель В. Сверхпроводимость. -Москва: Мир, 1975. – 366 с.
- 26.Миткевич В.Ф. Магнитный поток и его преобразования. -Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1946. – 358 с.
- 27.Торнтон Р. Принципы проектирования систем магнитного подвешивания // Тр. Ин-та инженеров по электротехнике и радиоэлектрон. / Пер. с англ. - 1973. -5. –С.94-109.
- 28.Пивень Л.З. Устойчивость равновесия магнитного подвеса постоянного тока // Тр. Всесоюз. науч. конф. по электроприводам с линейн. двигателем, Киев, 1975. Тез. докл. -Киев: Наукова думка, 1976. -Ч.2. –С.122-127.
- 29.Daniels B., Matthews P. Superconducting bearing // Trans. Cambr. Phil. Soc.- 1939. -Vol. 7, –P.97-112.
- 30.Козорез В.В. Динамические системы магнитно взаимодействующих свободных тел. -Киев: Наукова думка, 1981.-140 с.
- 31.Magnetic Levitation and MHD Propulsion, P.Tixador, J.Phys. III France 4, 1994. –С.581-593

32. Levitation Forces, Stiffness and Force-creep in YBCO High-Tc Superconducting Thin Films, P.Schonhuber, F.C.Moon, Applied Superconductivity, 1994. Vol.2, -7/8. -P.523-534.
33. Non-Linear Electromagnetic Systems, Advanced Techniques and Mathematical Methods, V.Kose and J.Sievert, IOS Press, 1998
34. Braunbek W. Freischwebende Korper im elektrischen und magnetischen Feld // Ibid. -1939. - Vol.112, -7/8. -P.753-763.
35. Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко Я.Г. Прикладная математика: предмет, логика, особенности подходов. -Киев: Наукова думка, 1976. -272 с.
36. Уайт Давид С., Вудсон Герберт Х. Электромеханическое преобразование энергии. -Москва; Ленинград: Энергия, 1964. -528 с.
37. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. -Москва: Гос. Изд-во физ-мат. лит., 1959. -532 с.
38. Де Гроот С.Р., Сатторп Л.Г. Электродинамика. -Москва: Наука, 1982. -560 с.
39. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. - Москва: 1967. -436 с.
40. Левич В.Г. Курс теоретической физики. -Москва: Физматгиз, 1962. -Т.1. - 910 с.
41. Калантаров П., Цейтлер Л. Вычисление индуктивностей. Справочник. - Москва; Ленинград: Энергия, 1970. -426 с.
42. Garrett M. Calculation of Fields, Forces, and Mutual Inductances of Current Systems by Elliptic Integrals // Journal of Applied Physics. 1963. -Vol.34, -9. - P.2567-2573.
43. Гантмахер Ф.Р. Лекции по аналитической механике. -Москва: Наука, 1966. -300 с.
44. Герц Г. Принципы механики, изложенные в новой связи. -Москва: Наука, 1959. -126 с.

- 45.Аппель П. Теоретическая механика. -Москва: Физматгиз, 1960. -Т.2 , –488 с.
- 46.Френкель Я.И. Электродинамика. -Ленинград; Москва: Гос. тех.-теор. изд-во, 1934. –428 с.
- 47.Hobson E. The Theory of Spherical and Ellipsoidal Harmonics. -London: Cambridge at the University Press, 1931. –352 с.
- 48.Козорез В.В., Чеборин О.Г. Об устойчивости равновесия в системе двух идеальных токовых колец // Докл. АН СССР. -1977. -1. –С.80-81.
- 49.Monagan M., Neuenschwander W. Algorithmic Differentiation in Maple. - Ziirich, ETH, 1993. –160 с.
- 50.Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. -Москва: Наука, 1966. -Т.1, –607 с.
- 51.Francis C. Moon, Superconducting Levitation. Application to Bearings and Magnetic Transportation, John Willey & Sons, Inc., 1993
- 52.Goodkind J.M. Superconducting Gravimeter, Review of Scientific instruments, vol.70, №11, 1999 (4131- 4152)
- 53.Kozoriz V. Novel Magnetic Levitation and Propulsion Phenomena, Zaporizhya, Motor Sich Publisher, 2001.- 183p.
- 54.Kozoriz V. Super Conductive Bearing, US Patent # 6, 608,417 B1.
- 55.Маликов В.Т., Кветный Р.Н. Вычислительные методы и применение ЭВМ: Учеб. пособие. – Киев: Выща шк., Головное изд-во, 1989. – 213 с.
- 56.Щуп Т. Решение инженерных задач на ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 235 с.
- 57.Каханер Д., Моулер К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение. – М.: Мир, 1998. –570 с.
- 58.Джон Г. Мэтьюз, Куртис Д. Финк Чисельные методы. Использование Matlab. Издательский дом «Вильямс» Москва – Санкт-Петербург – Киев, 2001.
- 59.Коссаk О., Тумашова О., Коссаk О. Методи наближених обчислень: Навч.посібн. – Львів: Бак, 2003. – 168 с.

60. Zub S. S. Magnetic levitation in Orbitron system // Problems of atomic science and technology, 2014, N5 (93). Series: Nuclear Physics Investigations (63), p.168-176.
61. S.S. Zub. Orbitron. part i. stable orbital motion of magnetic dipole in the field of permanent magnets, math-ph/arXiv:1205.4203 (2012).
62. J.E. Marsden. Lectures On Mechanics, London Mathematical Society Lecture, Cambridge University Press, London, 1992.
63. J.-P. Ortega, T.S. Ratiu. Non-linear stability of singular relative periodic orbits in hamiltonian systems with symmetry // Journal of Geometry and Physics. 1999, v. 32(2), p. 160-188.
64. S.S. Zub. Research into orbital motion stability in system of two magnetically interacting bodies // IntellectualArchive. 2012, v. 1(2), p. 14-24.
65. L. Grigoryeva, J.-P. Ortega, S. Zub. Stability of hamiltonian relative equilibria in symmetric magnetically connected rigid bodies: Pre-print, 2012.
66. M.D. Simon, L.O. Heinger, A.K. Geim. Diamagnetically stabilized magnet levitation // American Journal of Physics. 2001, v. 69, p. 702-713.
67. Chantrell R.W., Walmsley N., Gore J., Maylin M. Calculations of the susceptibility of interacting superparamagnetic particles // Phys. Rev. B. – 2000. – Vol.63. – 024410(13).
68. Chantrell R.W., Hannay J.D., Wongsam M., Schrefl T. Computational approaches to thermally activated fast relaxation // IEEE Trans. Magn. – 1998. – Vol.34, №4. – P.1839-1844.
69. González J.M., Ramires R., Smirnov-Rueda R., González J. Non-Arrhenius relaxation in micromagnetic models of systems with many degrees of freedom: Experiments and related simulations // Phys Rev. B. – 1995. – Vol.52, №22. – P.16034-16040.
70. González J.M., Ramires R., Smirnov-Rueda R., González J. Modelling the time dependence of the magnetization in a system with many degrees of freedom // J. Magn. Magn. Mater. – 1996. – Vol.157-158. – P.363-365.

71. Suran G., Arnaudas J.I., Ciria M., de la Fuente C., Rivoire M., Chubykalo O.A., González J.M. Evidences of non-Arrhenius magnetic relaxation in macroscopic systems: Experiments and related simulations // *Europhys. Lett.* – 1998. – Vol.41, №6. – P.671-676.
72. Lottis D.K., White R.M., Dan Dahlberg E. Model system for slow dynamics // *Phys. Rev. Lett.* – 1991. – Vol. 67, №3. – P.362-265.
73. Samwel E.O., Bissell P.R., Lodder J.C. Remanent magnetic measurements on perpendicular recording materials with compensation for demagnetizing fields // *J. Appl. Phys.* – 1993. – Vol.73, №3. – P.1353-1359.
74. van de Veerdonk R.J.M., Wu X., Weller D. Determination of switching field distributions for perpendicular recording media // *IEEE Trans. Magn.* – 2003. – Vol.39, №1. – P.590-593.
75. Chubykalo O., Nowak U., Smirnov-Rueda R., Wongsam M.A., Chantrell R.W., Gonzalez J.M. Monte Carlo technique with a quantified time step: Application to the motion of magnetic moments // *Phys. Rev. B.* – 2003. – Vol.67. – 064422(10).
76. Pu-Ling Lu, Charap S.H. Thermal instability at 10 Gbit/in<sup>2</sup> magnetic recording // *IEEE Trans. Magn.* – 1994. – Vol.30, №6. – P.4230-4232.
77. Haginoya C., Heike S., Ishibashi M., Nakamura K., Koike K. Magnetic nanoparticle array with perpendicular crystal magnetic anisotropy // *J. Appl. Phys.* – 1999. – Vol.85, №12. – P.8327-8331.
78. Dennis C.L., Borges R.P., Buda L.D., Ebels U., et al. The defining length scales of mesomagnetism: a review // *J. Phys.: Condens. Matter.* – 2002. – Vol.14. – P.R1175-R1262
79. Stoner E.C., Wohlfarth E.P. A mechanism of magnetic hysteresis in heterogeneous alloys // *Phys. Dept., Univ. of Leeds, UK.* – 1948 (Переиздано в *IEEE Trans. Magn.* – 1991. – Vol.27, №4. – P.3475-3518).
80. Wernsdorfer W., Orozco E.B., Hasselbach K. et. al. Experimental evidence of the Néel-Brown model of magnetization reversal // *Phys. Rev. Lett.* – 1997. – Vol.78, №9. – P.1791-1794.

81. Wernsdorfer W., Orozco E.B., Hasselbach K. Macroscopic quantum tunneling of magnetization of single ferrimagnetic nanoparticles of barium ferrite // *Phys. Rev. Lett.* – 1997. – Vol.79, №20. – P.4014-4017.
82. Chudnovsky E.M. and Gunther L. Quantum tunneling of magnetization in small ferromagnetic particles // *Phys. Rev. Lett.* – 1988. – Vol.60, №8. – P.661-664.
83. Batlle X., Labarta A. Finite-size effects in fine particles: magnetic and transport properties // *J. Phys. D: Appl. Phys.* – 2002. – Vol.35. – P.R15-R42.
84. Fitzsimmons M.R., Bader S.D., Borchers J.A. et. al. Neutron scattering studies of nanomagnetism and artificially structured materials // *J. Magn. Magn. Mater.* – 2004. – Vol.271. – P.103-146.
85. J. M. D. Coey. ‘Permanent magnet applications’. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 248.3 (2002), pp. 441–456. doi: 10.1016/S0304-8853(02)00335-9 (cit. on pp. 22, 23).
86. F. T. Backers. ‘A magnetic journal bearing’. *Philips Technical Review* 22.7 (1961), pp. 232– 238 (cit. on pp. 26, 129).
87. Nise N.S., *Control Systems Engineering*, Wiley India (P.) Ltd., Delhi, Third Reprint, 2007, pp. 329-352.
88. Franklin G.F., Powell J.D., and Workman M., *Digital Control of Dynamic Systems*, Addison Wesley Longman, Inc., 1998, pg. 273.
89. Naumivic M.B., Veselic B.R., - Magnetic levitation system in control engineering education, *Automatic Control and Robotics*, vol. 7, no.1, 2008, pp. 151-160.
90. Green S.A., Hirsch R.S., and Craig K.C., - Magnetic levitation device as teaching aid for mechatronics at Rensselaer, *Proc. ASME Dynamic Systems and Control Division*, vol. 57- 2, 1995, pp. 1047–1052.
91. Feedback Instrument Limited, *Magnetic levitation system - getting started*, <http://www.fdb.com>, 18th September, 2012.



92. Al-Muthairi N.F., and Zribi M., - «Sliding mode control of a magnetic levitation system», Mathematical Problems in Engineering 2004, vol. 2, 2004, pp. 93-107.