

## **ОБЩ СПИСЪК НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ, ПРОЕКТИ И ПАТЕНТИ**

**на проф. дтн. инж. Владко Тодоров Панайотов**

**Член – кореспондент на БАН**

**за участие в конкурс за Академик на БАН-2024 г.**

### **I. ПУБЛИКАЦИИ**

1. Панайотов, Вл., Ст. Гайдарджиев, Реализация на алгоритъм за пряко цифрово управление, Трудове на I Нац. школа-конференция с международно участие “Управление на сложни химико-технологични системи”, Варна, октомври, 729-736, 1978.
2. Панайотов, Вл., Изследване влиянието на енергетичното състояние на твърдата фаза върху флотационния процес, автореферат на дисертацията за присъждане на научната степен “кандидат на техническите науки”, София, ВМГИ, 1979 г.
3. Панайотов, Вл., Ст. Гайдарджиев, Някои виждания относно реализирането на мостове между класическата термодинамика и квантово-механичното разглеждане на процесите с цел управление на флотационния процес, Годишник на ВМГИ, София, т. XXV, 93-98, 1979.
4. Панайотов Вл., Спасова С., Върху някои термодинамични закономерности при флотирането на сулфидни минерали, Годишник на ВМГИ, София, т. XXV, 89-91, 1979.
5. Гайдарджиев Ст., Панайотов Вл., За някои закономерности между повърхностните и флотационните свойства на сулфидните минерали, Годишник на ВМГИ, София, т. XXVI, 119-122, 1980.
6. Панайотов, Вл., Гайдарджиев Ст., Въвеждане и същност на коефициента на енергетична флотационна недостатъчност, Годишник на ВМГИ, София, т. XXVI, 113-123, 1980.
7. Baev, I., Panayotov V., Gaidardjiev S., Popov I., Thermodynamic and quantum-statistical treatment of the hydrophobization process, University Annual Technical Physics, v. 20, book 1, 239-243, 1983.
8. Гайдарджиев, Ст., Панайотов Вл., Изследване на някои елементи от енергийния обмен между фазите за създаване на условия за измерване и контрол на процеса на хидрофобизация, Рудодобив, 20-23, 1984.
9. Панайотов, Вл., Изграждане на единен подход за анализ и оптимизация на надеждността на химико-технологичните системи, ДКНТП, Автоматизация на производството и управлението, бюлетин, бр. 11, 14-17, 1984.
10. Панайотов, Вл., Относно разглеждането на нивото на Ферми като оптимизационен флотационен параметър, Годишник на ВМГИ, София, т. XXX, 191-197, 1984.
11. Баев, И., Копанарова Н., Панайотов Вл., Подобряване на флотационните свойства на естествен галенит чрез легиране със сяра, Годишник на Висшите учебни заведения, т. 21, кн. 2, 215-220, 1984.
12. Панайотов Вл., Изследване на някои закономерности между повърхността на обогатявания минерал и реагента-събирател при флотацията, Минно дело, 4, 31-34, 1985.

13. Панайотов, Вл., Енергийни аспекти на селективното разделяне на сулфидните минерали при флотацията им, Минно дело №10, 20-23, 1985.
14. Арnaudов Р., Мирчев В., Панайотов Вл., Устройство за измерване коефициента на термо-електродвижещо напрежение на полупроводникови минерали, НТС, XX научна сесия “Ден на радиото’85”, София, стр. 9, 1985.
15. Панайотов, В., Един подход за подбор на реагенти – активатори и депресори при флотационните процеси, Бюлетин научно техническа информация Нипроруда , № 1, стр. 34-36, 1985.
16. Панайотов, В., Енергетично равновесие между минералната частица и реагента – събирател в процеса на хидрофобизация, Бюлетин научно техническа информация, Нипроруда, № 4, 1986.
17. Панайотов, Вл., Стаменов Ст., Шукеров Ст., Электрохимическая технология для повышенного извлечения основных и сопутствующих компонентов при флотации Pb – Zn руд, Сборник трудов конф. “Энергетические воздействия в процессах первичной переработки минерального сырья”, Иркутск, Обогащение руд, 1988.
18. Панайотов Вл., Енергетични аспекти на флотационния процес, Годишник на ВМГИ, София, т. XXXIV, 275-279, 1988.
19. Панайотов Вл., Стаменов Ст., Технология за безцианидна селекция на оловно-цинкови руди, Годишник на ВМГИ, София, т. XXXIV, 367-372, 1988.
20. Панайотов, Вл., Гайдарджиев Ст., Стаменов Ст., Технологична възможност за преминаване на РОФ към по – ефективна схема на флотация, Год. ВМГИ, т. XXXV, 149-153, 1989.
21. Panayotov V., Panayotova M., Studies of surface potential of frothers aimed of their optimal selection in flotation, III Int. Mineral processing Symposium, Turkey, 11 - 13 sept. 1990.
22. Панайотов, В., Някои изследвания във връзка с активацията на цинковите минерали в процеса на флотация, Год. ВМГИ, т. XXXVI, 207-231, 1990.
23. Панайотов, В., Стаменов Ст., Златев Р., Електронна система за автоматизиран контрол и управление на нивото на пулпа във флотационни машини, Минно дело, № 8, 16-18, 1990.
24. Baev, I.A., Panayotov, V., Determination of capture cross-section for surface centers in MOS diode structure interfaces, University Annual of technical physics, Sofia, book 1, v. 27, 177-181, 1991.
25. Baev, I., Panayotov, V., Flotability coefficient of semi-conducting ore minerals, Univ. Annual of technical physics , Sofia, t. 27, 2, 1991.
26. Panayotov V., Panaiotova M., New technological decisions for higher recovery of basic noble components from lead-zinc ores based on energy principles, Proceedings of the 3-rd Int. Symposium on Benefication and Agglomeration-ISBA 91, Indian Institute of Metals, Bhubaneswar, India, Jan., 1991.
27. Panayotov, V., Energy classification of a semiconductor minerals in view of predicting their flotability, III-rd International Sumposium on Benefication and Agglomeration, ISBA’91, Bhubaneswar, India, 1991.
28. Panayotov, V., Design of non-cyanide technology for flotation of lead-zink ores; energy prerequisites, implementation and results, Proceeding Non –Ferrous Metallurgy – Present and Future, EMC 91, Bruxelles, Elsevies Applied Sciens, London and New York, 3-9, 1991.

29. Baev, I., Panayotov V., Correlation between mineral surface properties and reagent - collector during the Flotation of semiconducting minerals, Univ. Annual of Technical Physics, Sofia, t. 28, 1, 1992.
30. Панайотов Вл., Стаменов Ст., Някои закономерности при активацията и депресията на цинковите минерали – изследване, внедряване, проблеми Годишник на МГУ, т. XXXVIII, София, 1992.
31. Panayotov, V., Baev, I., Energetic aspects of selective flotation of semi-conducting minerals, University Annual of Technical Physics, Sofia, t. 28, 2, 1992.
32. Панайотов, В., Стаменов Ст., Апаратура и методика за изследване на повърхностните състояния на минералите при флотация, Год. на ВМГИ, София, том XXXVIII, 85-90, 1992.
33. Панайотов, В., и др. Електрохимично кондициониране на руднични отпадни води, Годишник на МГУ, 40 год МГУ, св. II- Минно дело, т. XXXIX, 153-160, 1992-93.
34. Panayotov, V., Energy Assesment of the flotability of Minerals, ATB Mettallurgie, Belgium, 1-2-3-4, 16-21, 1993.
35. Baev, I., Panayotov, V., Indicator for torn wires of steel ropes during service use, Proceedings V national colloquium with intern. Participation “Physical Methods for investigations and control of metals and alloys”, Sofia, 14-17 Oct. 1993, p. 24, 1993.
36. Panayotov V., Stamenov S., System for energetical control of the flotation processes, MCCM, China, Shenyang, 1993.
37. Panayotov V., Panayotova M., Sulfide minerals activation and depression from the viewpoint of the mineral's physics and electrochemistry, Proceedings of the Int. Conference on Measurement and control of granular materials, Shenyang, China, October, 17-19, 1993.
38. Baev, I., Panayotov, V., A computer system for prognosis, optimization and control of semiconducting minerals flotation, Proceedings in VII Intern. Conf.-SEAR, 1-3 oct. Varna, 1993.
39. Baev I.A., Panayotov V.T., Galenite work function with das medium variation, Compt. Rendus Bulg. Academy of science, vol. 46, N 6, 13-15, 1993.
40. Panayotov V., A new technology for neutralization and purification of mine and industrial waters from As and other heavy metals. The 13 th Mining congress of Turkey, 10 - 14 May, Istanbul, Proceedings, 657-666, 1993.
41. Baev, I., Panayotov, V., Possibility for measurement of temperature via the frequency of recombination waves, Cop. Rend. Acad. Bulg. Sci. vol. 47, N 11, 17-19, 1994.
42. Баев И. А., Панайотов В., Детектор на заредени частици на базата на рекомбинациони вълни, XVI колоквиум “ Физиката в опазване на човека и околната му среда”, Гьолечица, 24-26 юни, 1994.
43. Ковачев, К., Панайотов Вл., Регулиране на повърхностните свойства на пирита с цел неговото депресиране при флотацията на въглищата, Год. на МГУ, София, 1994.
44. Panayotov V., Kovachev K., Colective flotation of the polymetalic ores by electrochemical selection of the collective concentrate, Processes in Mineral Processing Technology, Balkema, Rotherdam, 113 – 120, 1994.
45. Panayotov, V., at all, Electrochemical stimulation and improvement of thenon- cyanidation leaching of precious metals from poor raw material, IV Meeting of the Southern Hemisphere on Mineral technology, II Latin- American Congress of froth flotation, Conception, Chile, 20-23 November, 1994.

46. Baev, I. A., Panayotov V., Functional temperature sensor on the base of recombination waves, Proc. VIII Int. Conf. School of condensed matter physics, Varna, 18-23 sept 1994, 519, 1994.
47. Baev, I. A., Panayotov V., Lilkov V., V., Prognosis diagrams for optimization of semiconducting ore minerals flotation, Proc. 9 th Intern. Conf. SAER'95, Varna, 16-18 Sept., 306-310, 1995.
48. Panayotov , V., at all, Profound purification of acids from As and heavy metals after Cu extraction, Sc. Symp. with international participation, vol.II, University of Baia Mare,17-19 May, 286-290, 1995.
49. Panayotov, V., at all, Investigations and implementation of a new technology for copper-pyrite selection, XXVII Oct. conf., Bor, Yugoslavia, 1-3 Oct. 325-328,1995.
50. Panayotov, V., Panayotova M., Electrochemical and physical investigations of sulphide minerals, Proceedings of the XXVII October Mining and Metallurgy Meeting,1-3 October, Bor, Yugoslavia, 501, 1995.
51. Панайотов, В., Стаменов Ст., Тодорова Ек., Възможност за пречистване на отпадни води от органика, Год.на МГУ, София, 132-135, 1995.
52. Baev, I.A., Panayotov V., Lilkov V., Ionization of surface centers as a Method for studying their parameters, Bulg. Journ. of Phusics, v. 2, 3-4, 30-38, 1995.
53. Kovacheva V., Kovachev, K., Panayotov, V., Stamenova, G., Efficient purification of effluent mine water from toxicants by electrochemical treatment and mineral sorbents, VI Balkan Conf. on Mineral Processing, 18-21 Sept. 1995, Ohrid, Macedonia,172-176, 1995.
54. Panayotov V., Stamenov St., Panayotova M., Todorova E., Potentiostatic investigation of the Au and Ag dissolution, Proceedings of the VI Balkan Conf. on Mineral Processing, Ohrid, Makedonia, 18-20 Sept., 1995.
55. Баев И. А., Лилков В. М., Панайотов В. Т., Сензор на магнитно поле на базата на рекомбинационни вълни, XVII колоквиум “Физиката в опазване на човека и околната му среда”, Гьолечица, 23-25 юни, 1995.
56. Baev I. A., Lilkov V., Panayotov V., Resonance characteristics of the impedance of samples p-In-Sb-Ge-In a pre - threshold regime of excitation of slow recombination waves, Compt. Rendus Bulg. Academy of science, vol. 49, N 1, 29-32, 1996.
57. Panayotov, V., A technology for thiosulphate leaching of Au and Ag from Pyrite concentrates, Proceedings of the 6 th International Mineral Processing Symposium, Kusadasi,Turkey, 24-26 september, 563-565, 1996.
58. Panayotov, V., Kovachev K., Stamenov S., Results from a Copper- Pyrite selection made by means of an electrochemical treatment, Proceedings of the 6–th international Mineral Processing Symposium, Kusadasi,Turkey, 24-26 september, p.285 –287, 1996.
59. Panayotov V., Baev, I.A. Prognosis and optimisation of flotation processes of semiconducting ore bearing minerals (on the basis of the Fermi level), proceeding of the Int. meeting of physical problems, Varna, 24-26-th Sept. 1997.
60. Panayotov V., Kovachev K., Electrochemical technologies for ore dressing and for industrial waste water treatment, Proceedings Research and production in Mineral processing plants,Belgrade, 14 November, p. 59-66, 1997.
61. Panayotov, V., Development and implementation of ecological and non-cyanide technologies for precious metals extraction, XX International Mineral Processing Congress, Aachen, Cermany, September 21-26, p. 347-355, 1997.

62. Panayotov, V., Development and implementation of ecological and effective technologies for precious metals extraction, Proc. 15<sup>th</sup> Mining Congress of Turkey, iSBN975-395-216-3, 243-245, 1997.
63. Panayotov, V., Energy regularities in the electrochemical selection of minerals, Geology and Mineral resources, Sofia, 10, p.11-14, 1998.
64. Panayotov V., Electrochemical technologies for copper- pyrite and copper-molybdenum selection -investigations and results, VII International Mineral Processing Symposium,15-17 Sept.1998, Istanbul, Turkey, 1998.
65. Panayotov V.T., Some investigations on the influence of pulp potential on the flotation selection, VII International Mineral Processing Symposium,15-17 Sept.1998, Istanbul,Turkey, 1998.
66. Panayotov V., Possibilities for improving the technological results in Cu-Py selection – ores and concentrates, Journal of Geology and Mineral Resources, 8-9, 45-47, 1998.
67. Панайотов, Вл., Електрохимични изследвания при селекцията на полупроводникови рудни минерали с отчитане на флотационната им способност. Възможности за очистване на арсенсъдържащи води. Автореферат на дисертация за присъждане на научната степен “ доктор на техническите науки“ по шифър 02.08.09 – Обогаляване на полезните изкопаеми, София, 1998.
68. Panayotov, V., Mineral's flotability classification based on changes in pulp's potential, proceedings VIII Balkan Mineral Processing Conference, Belgrade, Yugoslavia, September 13-18, 1999.
69. Panayotov, V., Classification of mineral flotability in dependence of the pulp's potential during the flotation, Journal of Geology and Mineral Resources, 10, 17-19, 1999.
70. Panayotov, V., A technology for washing acids purification from arsenic, Proc. Int. Conf. Protection and rehabilitation of environment in exploration, mining of mineral resources and metallurgy, 7-9 Sept, Varna, 141-145, 1999.
71. Panayotov, V., An effective electrochemical selection of copper- pyrite concentrates, Proceedings VIII Balkan Mineral Processing Conference, Belgrade, Yugoslavia, September 13-18, 1999.
72. Panayotov, V., Kovachev, K., Electrochemical purification of wastewater from arsenic, sulfates and molybdenum, Proceedings VIII Balkan Mineral Processing Conference, Belgrade, Yugoslavia, September 13-18, 1999.
73. Panayotov, V., Electrochemical technologies for copper-pyrite and copper-molybdenum selection - investigations, Geology and Mineral resources, Sofia, 4-5, 43-44, 1999.
74. Baev I. A., Panayotov V., Analysis of the Hall effect and magneto resistance in semiconductors with several types of current carriers, J. research of Physics, v. 28, 2, 115-121, 1999.
75. Panayotov V., Kovachev K., Onal G., Dogan Z., Dincer H., Bulut G., Panayotova M., Ninova V., Technology for copper-zinc flotation by electrochemical treatment, Proc. XXI Int. Mineral Processing Congress, Rome, Italy, vol. B8B-103, 2000.
76. Panayotov V., Panayotova M., Mast E., Kinetics of purification of wastewater and washing acids from arsenic by means of an electrochemical treatment, Proc. Int. Symposium on Processing of Chemical and Metallurgical Industries' Wastes (POCMIW-2000), Bhubaneswar, India, 2000.
77. Panayotova M., Panayotov V., Kinetics and thermodynamics of hazardous pollutants removal by use of powdered waste material, Proc. Int. Symposium on Processing of

Chemical and Metallurgical Industries' Wastes (POCMIW-2000), Bhubaneswar, India, 2000.

78. Panayotov V., Panayotova M., Mast E., Cohen E., A new method for purifying washing acids from copper smelting plants", Proc. VIII Int. Mineral Processing Symposium, (IMPS-2000), Antalya, Turkey, 669-671, 2000.
79. Panayotov V., Panayotova M., Mast, E., Comparison of lime and electrochemical technology for effluents purification, Proc. VIII Int. Mineral Processing Symposium, (IMPS-2000), Antalya, Turkey, 665-668, 2000.
80. Panayotov, V., Panayotova, M., Mitrov, Ts., Gock, E., Zommer, P. Heavy metals removal from wastewater through electrochemical treatment, J. Univ. Chem. Technol.&Metallurgy, XXXVI, 1, 81-86, 2001.
81. Panayotov, V., Panayotova, M., Mitrov, Ts., A technology for electrochemical recovery of copper and arsenic from washing acids, Geology and Mineral Resources, 7, 19-21, 2001.
82. Panayotov, V., Creation of new technologies in mineral processing by means of minerals energy investigation, Geology and Mineral resources, Sofia, 2-3, 29-31, 2001.
83. Panayotov V., Panayotova M., Mitrov, Ts., Arru, M., Henriques, C., Zepeda, E., Gomez, L., A technology for electrochemical recovery of copper and arsenic from washing acids, Proc. of 9<sup>th</sup> BMPC, Eds. G. Önal, S. Atak, A. Güney, M. Çelik, A. Yüce, Istanbul, Turkey, 495-500, 2001.
84. Panayotov V., Panayotova M., Mitrov, Ts., Gock, E., Sommer, P. Purification of wastewater of a lead-zinc plant from Cd, Pb, Cu and Zn by an electrochemical method, Proc. of 9<sup>th</sup> BMPC, Eds. G. Önal, S. Atak, A. Güney, M. Çelik, A. Yüce, Istanbul, Turkey, 491-493, 2001.
85. Panayotova M., Panayotov V., Kinetics and thermodynamics of uptake of zinc and lead by natural and modified zeolite, Proc. of 9<sup>th</sup> BMPC, Eds. G. Önal, S. Atak, A. Güney, M. Çelik, A. Yüce, Istanbul, Turkey, 617-622, 2001.
86. Panayotova M., Panayotov V., Mitrov Ts., Use of natural and modified zeolite for nickel and zinc ions removal from industrial wastewater, Proceedings of Universitaria Ropet 2001, Ed. A. Florea, Petroşani, Romania, 30-32, 2001.
87. Panayotov V., Panayotova M., Mitrov Ts., On the application of electrochemistry in mineral processing and waste effluents treatment – some examples, Proceedings of Universitaria Ropet 2001, Ed. A. Florea, Petroşani, Romania, 33-34, 2001.
88. Панайотов Вл., Технология за оползотворяване на меиталургични шламовете, Сборник на МНТК „Минералните ресурси и човека”, т.2, 17-19 септ., Варна, 143-145, 2002.
89. Panayotov V., Panayotova M., Sanchez S., Utilization of mineral processing by-products by an electrochemical treatment – an example, Proc. X BMPC, Varna, June 15-20, Kuzev, Nishkov, Boteva, Mochev, Eds., 423, 2003.
90. Panayotov V., Panayotova M., An electrochemical method for decreasing sulfates concentration in wastewater, J. Univ. Chem. Tech. Metall., XXXVIII, 2 , 543-549, 2003.
91. Panayotov V., Panayotova. M, Environmentally friendly treatment of washing acids, Ann. Univ. Mining & Geol, Part II, Mining & Mineral Processing, Sofia, 137, 2003.
92. Panayotova M., Panayotov V., Increasing the corrosion resistance of steel equipment used in mineral processing by means of electropolishing, in Mineral processing in the 21<sup>st</sup> century, Proc. X BMPC, Varna, June 15-20, Kuzev, Nishkov, Boteva, Mochev, Eds., 889-892, 2003.

93. Панайотова М, Панайотов В., Използване на обратната осмоза за пречистване на отпадъчна вода от цветната металургия, Сб. Научни трудове, 60 години СУБ-Кърджали, Ред. Д. Янчева, 352-355, 2004.
94. Panayotova M., Panayotov V., An electrochemical method for decreasing the concentration of sulfate and molybdenum ions in industrial wastewater, J. Environ. Sci. Health, Part A, A39, 1, 173, 2004.
95. Panayotov V., Panayotova M., Electrochemical selection of polymetallic ores, Proc. XXIII International Mineral Processing Congress, Turkey, 3-6 Sept. 2006, Istanbul, vol. 1, 675-677, 2006.
96. Panayotova M., Panayotov V., Heavy metals removal from wastewater by precipitation and reverse osmosis, Proc. of XXIII International Mineral Processing Congress, Turkey, 3-6 Sept. 2006, Istanbul, vol. 3, 2407-2410, 2006.
97. Panayotov V., Panayotova M., Dissolved oxygen influence on lead-zinc electrochemically aided selection, Proc. of XII Balkan Mineral Processing Congress, 10-14 June 2007, Delphi, Greece, NTUA, G. N Anastassakis, Ed., 237-240, 2007.
98. Panayotov V., Panayotova M., Shukerov S., Bayrev S., Damjanov M., Electrochemically aided industrial technology for lead-zinc selection, Proc. of XII Balkan Mineral Processing Congress, 10-14 June 2007, Delphi, Greece, NTUA, G. N. Anastassakis, Ed., 241-244, 2007.
99. Panayotova M., Panayotov V., On the recovery of spent Nickel-Cadmium batteries, Proc. of XII Balkan Mineral Processing Congress, 10-14 June 2007, Delphi, Greece, NTUA, G. N Anastassakis, Ed., 559-244, 2007.
100. Panayotova M., Panayotov V., Technical introduction for general public, in: "Biofuels, Hydrogen and climate: The story of change", Proc. Seminar, Sponsored by ALDE Group at EU, Brussels, 16 Oct, 7-23, 2008.
101. Panayotova M., Panayotov V., A method for arsenic and copper removal from acidic effluents released by copper smelters Proc. of 24<sup>th</sup> International Mineral Processing Congress, Beijing, China, September 24-28, 3899-3903, 2008.
102. Panayotov V., Panayotova M., Dobrev N., Nachkov V., Tsonev R., A technology for processing slags resulting from lead-zinc smelters, Proc. of 24<sup>th</sup> International Mineral Processing Congress, Beijing, China, September 24-28, 3959-3964, 2008.
103. Panayotov V., Panayotova M., Sanchez S., Utilization of low-grade zinc concentrate and of residuals of biochemical copper leaching Proc. XIII<sup>th</sup> Balkan Mineral Processing Congress, Bucharest, 14 – 17 June 2009, Eds. S. Krausz, L. Ciobanu, N. Cristea, V. Ciocan, G. Cristea, 551-556, 2009.
104. Panayotova M., Panayotov V., Instead of introduction – the environment pollution, in: "Some measures for clean environment and secure resources supply", Proc. Seminars, Sponsored by ALDE Group at EU, Brussels, 28 Oct, 2007 and 19 March 2009, 75-80, 2009.
105. Panayotova M., Panayotov V., Plastics – our friend and enemy, in: "Some measures for clean environment and secure resources supply", Proc. Seminar, Sponsored by ALDE Group at EU, Brussels, 28 Oct, 2007 and 19 March 2009, 123-131, 2009.
106. Панайотова М., Павлов П., Панайотов В., Рециклиране на пластмасови отпадъци, Геология и минерални ресурси, 7-8, 8-13, 2009.
107. Панайотов В., Панайотова М., Христова В., Възможност за оптимизиране на технологията за преработване на отпадъчен клинкер от оловно-цинково производство, Геология и минерални ресурси, 10, 9-14, 2009.

108. Panayotova M., Gentcheva P., Panayotov V., Corrosion of wire ropes used in a lead-zinc mine, Proc. XIII<sup>th</sup> Balkan Mineral Processing Congress, Bucharest, 14 – 17 June 2009, 246-253, 2009.
109. Panayotova M., Pavlov P., Panayotov V., Anastassakis G., Koutsoukos M., Education on waste processing and recycling, Proc. XIII<sup>th</sup> Balkan Mineral Processing Congress, Bucharest, 14 – 17 June 2009, 964-969.
110. Panayotova M., Panayotov V., Hristova V., Recovery of metals from electronic waste, Annu. UMG, v.53, part II, 98-102, 2010.
111. Panayotova M., Panayotov V., On the recovery of metals from obsolete computers, in: Proc. XII<sup>th</sup> Int. Mineral Processing Symposium 6-8 Oct. 2010, Capadocia, Turkey, Ed. Ö. Gülsoy, Ş Ergün, N. Can, İ. Çelik, 1203-1206, 2010.
112. Panayotov V., Panayotova M., New possibilities for combined processing of minerals, in: Proc. XII<sup>th</sup> Int. Mineral Processing Symposium 6-8 Oct. 2010, Capadocia, Turkey, Ed. Ö. Gülsoy, Ş Ergün, N. Can, İ. Çelik, 499-503, 2010.
113. Panayotov V., Panayotova M., A new cell for electrochemically aided flotation, Proc. XXV International Mineral Processing “Smarter processing for the future”, Brisbane, Australia, 6-10 Sept. 2010, 2225-2228, 2010.
114. Panayotova M., Panayotov V., Valuable components recovery from lead-zinc metallurgical slag, Proc. XXV International Mineral Processing “Smarter processing for the future”, Brisbane, Australia, 6-10 Sept. 2010, 2229-2236, 2010.
115. Panayotova M., Panayotov V., Electrochemically facilitated concentration of valuable components, 22<sup>nd</sup> World Mining Congress, 2011.
116. Panayotova M., Panayotov V., Hristova V., Comparison of methods for recovery of valuable components from metallurgical slag, Annu. UMG, v. 54, part II, 125-128, 2011.
117. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov Review of methods for the rare Earth metals recycling, Annual of the University of Mining and Geology, v. 55, part II, 142-147, 2012.
118. Panayotova M., Panayotov V., Potassium ethyl xanthate removal from wastewater by sorption on modified zeolitic rock, Proc. XXVI International Mineral Processing Congress (IMPC 2012), 4113-4118, 2012.
119. Panayotov V., Panayotova M., A possibility for controlling the activation and depression of lead and zinc sulphide minerals, Proc. XXVI International Mineral Processing Congress (IMPC 2012), 4106-4112, 2012.
120. Маринела Панайотова, Владко Панайотов, Възобновяемият водород решава проблемите – да бъдем умерени оптимисти, Sustainable development, No 6, ISSN 1314-4138, 45-52, 2013.
121. Vladko Panayotov, Marinela Panayotova, Electrochemical selection of copper-molybdenum-pyrite ores and concentrates, Proc. XV Balkan Mineral Processing Congress, 12- 16 June 2013, Sozopol, Bulgaria, 341-344, 2013.
122. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov On the removal of nonferrous residues from iron-rich secondary raw materials, Proc. XV Balkan Mineral Processing Congress, 12- 16 June 2013, Sozopol, Bulgaria, 1109-1111, 2013.
123. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Germanium - a crucial material for the sustainable society development , Sustainable development, No 9, ISSN 1314-4138, 42-47, 2013.



124. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Indium – one of crucial metals for the sustainable society development, Annual Univ Mining and Geology, 159-164, 2013.
125. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Metals and Europe's sustainable development, Sustainability 2013, 10-11 October, CETEM, Rio de Janeiro, 49-65, 2013.
126. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Tellurium, selenium and sustainable use of solar energy, Sustainable development, No 15, ISSN 1314-4138, 22-29, 2014.
127. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Rhenium and the low-carbon economy, Sustainable development, No 15, ISSN 1314-4138, 34-39, 2014.
128. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Sokolova Emilia, Lithium and transition to a sustainable energy future, Sustainable development, No 19, 4-10, ISSN 1314-4138, 2014.
129. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Cobalt and Transition to a Sustainable Energy Future, Annual Univ. Mining and Geology, 2014, Vol. 57, Part II, 154-160
130. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Nutrients removal from wastewater using natural sorbents – a comparative analysis, in Proceedings of "Science and education, tradition and future" Int. Conference, PKP Print LTd, ISSN 1314-3425, Kardjali 2-3.10. 2014, 571-576.
131. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Flocculation for improving the processing of slag from lead-zinc metallurgy, Proc. XXVI International Mineral Processing Congress (IMPC 2014), 20-24 Oct, 2014, Chile, Ch13, p 60-66.
132. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Copper recovery from E-waste by leaching with ammonia-based solutions, Sustainable development, ISSN 1314-4138, v.1, 2018, 3-11.
133. Use of carbon nanomaterials for removing heavy metals from water, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, 'Green nanocomposites, Advances and applications in Environmentally friendly carbon nanomaterials, Eds. A.K. Mishra, D. Pathania, 2019, LAP Lambert Academic publishing, Mauritius, **40-152**, ISBN 978-620-0-45627-4
134. Sustainable use of water in mining and mineral processing, Vladko Todorov Panayotov, Marinela Ivanova Panayotova, Sustainable development of resource-saving technologies in mineral mining and processing. Multi-authored monograph. Eds: V. Kalinichenko, R. Moraru - Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2019. - 400 p., 214-243. ISBN 978-973-741-622-3
135. Recent studies on recovery of gallium, germanium and indium from metals extraction waste and wastewater, Vladko Todorov Panayotov, Marinela Ivanova Panayotova, Modernization and engineering development of resource-saving technologies in mineral mining and processing. Multi-authored monograph. Eds: V. Kalinichenko, R. Moraru – Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2019. - 476 p., 6-40. ISBN 978-973-741-645-2
136. SET plan and critical metals, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, G. Bogdanović, M. Trumić, Eds. Proceedings of the XIII International Mineral Processing and Recycling Conference, 8 –10 May, Belgrade, University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Serbia, 2019, 90-97. ISBN 978-86-6305-091-4
137. A possibility for purification of industrial effluents from arsenic in high concentrations, Vladko Todorov Panayotov, Rainer Imhof, the same proceeding, p.394-401
138. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Graphene Oxide - An Outstanding Material for Advanced Batteries, Chapter ID: \_52804\_ in A. K.Mishra and D. Pathania, Eds." Graphene Oxide: Advances in Research and Applications," Nova Science Publishers, Inc., Book ID: \_12538\_ Nova Science Publishers Inc., New York, 2018, pp. 255-293.
139. Recent advances in lithium-ion batteries recycling. Part I. Research in physical-mechanical, pyrometallurgical and direct recycling methods, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, Lubomir Petrov Djerahov, Международно списание „Устойчиво

- развитие”, Sustainable development Година IX Брой 2/2019, 4-11. ISSN 1314-4138(print), ISSN 2367-5454(online)
140. Recent advances in lithium-ion batteries recycling. Part II. Research in hydrometallurgical and mixed pyro-hydro-metallurgical methods, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, Lubomir Petrov Djerahov, Международно списание „Устойчиво развитие”, Sustainable development Година IX Брой 2/2019, 12-21. ISSN 1314-4138(print), ISSN 2367-5454(online)
  141. Extracellular biosynthesis of silver nanoparticles by *Trichoderma Reesei* and their application to remove xanthogenate from wastewater, Orlin Tsvetanov Gemishev, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov. E. S. Zaharieva, Journal of International Scientific Publication: Materials, Methods & Technologies, v. 13, 2019, 230-240. ISSN 1314-7269
  142. Recent developments in gallium recycling, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, Gülay Bulut, A. Ekrem Yüce, Güven Önal, Eds., Proceedings of the IMPC Eurasia Conference 2019, 31 October – 2 November 2019, Antalya – Turkey, Turkish Mining Development Foundation, Istanbul, Turkey, 378-386, ISBN:978-975-7946-44-1
  143. Low-reagent technologies for flotation of polymetallic ores and for treatment of wastewater and washing acids to remove harmful components, Gülay Bulut, A. Ekrem Yüce, Güven Önal, Eds., Proceedings of the IMPC Eurasia Conference 2019, 31 October – 2 November 2019, Antalya – Turkey, Turkish Mining Development Foundation, Istanbul, Turkey, 727-737, ISBN:978-975-7946-44-1
  144. Germanium recycling opportunities, Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Gospodinka Gicheva, Lubomir Djerahov, Proc. Science and Society 2019 НАУЧНИ трудове - Съюз на учените в България, клон Кърджали: научна конференция с международно участие Наука и общество. – Кърджали: PKP принт, 482-489. ISSN 1314-3425
  145. Recent developments in the flotation of sulfide ores of base metals - bioflotation, Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Chapter in: "Topical scientific researches into resource-saving technologies of mineral mining and processing" Multi-authored monograph. – Sofia : Publishing House “St. Ivan Rilski”, 2020. - pp. 130-148, ISBN 978-954-353-408-1
  146. Recovery of valuable metals from mining and mineral processing waste, Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, E3S Web of Conferences 211, 02009, 2020
  147. Gallium and indium nanomaterials for environmental protection, M. Panayotova, V. Panayotov, T. Oliinyk, E3S Web of Conferences, 166, 01008, 2020
  148. Recent studies on germanium-nanomaterials for LIBs anodes, V Panayotov, M. Panayotova, S. Chukharev, E3S Web of Conferences, 166, 06012, 2020
  149. Preparation of silver nanoparticles- natural zeolite composite and study of its antibacterial properties, O. Ts. Gemishev, M. Panayotova, N. A. Mirdzveli, V. T. Panayotov, Ecology & Safety ISSN 1314-7234, Volume 14, 2020, 55-64, 202
  150. Xantate removal from wastewater by using silver nanoparticles-zeolite composite, Marinela Panayotova, Neli Mincheva, Gospodinka Gicheva, Vladko Panayotov, Jurnal of International Scientific Publications, Ecology & Safety, vol.13, 2019, p. 58-66
  151. Biosynthesis of silver nanoparticles by cell-free extract *Trichoderma reesei*- study on the influence of growth media, O. Gemishev, M. Panayotova, V. Panayotov, International Conference on Advanced Engineering and Technology (ICAET 2020), The electrochemical Society, Oct. 10-14, 2021, Orlando, FL
  152. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Electrochemical conditioning of recycled flotation wastewater for flotation results improving, E3S Web of Conferences **255**, 01013 (2021), ISCMEE 2021, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125501013>
  153. Vladko Panayotov, Marinela Panayotova, Some options for establishing future technologies for the mineral processing – basic principles, results, perspectives, IMPC 2018, XXIX International Mineral Processing Congress, Moscow, Russia, paper 254.

154. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Natural clinoptilolite modification for removing molybdate and sulfate ions from mineral processing wastewater , IMPC 2018, XXIX International Mineral Processing Congress, Moscow, Russia, paper 257.
155. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Recovery of indium from post consumer liquid crystal displays, The International Journal Sustainable development, V.2/2017, p. 37-44
156. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Biopolymers in Devices for Environmental Monitoring And Protection, Nova Science Publisher, 2017, ISBN 978-1- 53612-116-2
157. Panayotov V.T., Panayotova M.I., Electrochemical treatment - basis of highly efficient technologies for mineral processing and wastewater treatment, Гірничий вісник - Кривий Ріг, Науково-технічний збірник, Випуск 110, 2022, 32-37, doi:10.31721/2306-5435-2022-1-110-32-37
158. Владко Панайотов , Суровини за Европа- състояние, проблеми, възможни решения; Техносфера, бр.3(41), 2018, стр.5-21
159. Vladko T.Panayotov, M.I.Panayotova, A new concept for carbon dioxide elimination from combustion plants flue gases, Earth and Environmental Science, IOP Publishing, Conference Series, 2023, 1150(2023)012001, p.1-10
160. M.Panayotova, N.Mincheva, G.Gicheva, Vladko Panayotov, L.Djerahov, B.Ivanov, Xanthate Removal from Wastewater using silver nanoparticles – zeolite composite, Jurnal of International Scientific Publications, Ecology & Safety, Volume 13, 2019, p.58-67
161. M.Panayotova, N.Mirdzveli and Vladko Panayotov, Useful nanoparticles from mining waste and acid mine drainage, Earth and Environmental Science, IOP Publishing, Conference Series, 2023 , 1254(2023)012063, p.1-13
162. V..Tsitsishvili, M.Panayotova, N.Mirdzveli, N.Dzhakipbekova, Vladko Panayotov, N. Dolaberidze, N.Nijaradze, Acid Resistance and Ion-Exchange Capacity of Natural Mixtures of Heulandite and Chabazite, Minerals, 2023, 13, 364, p.1-16
163. M.Panayotova, V.Panayotov, Electrochemical method for treatment of metals extraction waste, International conference on sustainable engineering and technology: ICSEAT, volume 2847, issue 1, 16-17 june 2022, Kota Damansara, Malaysia
164. Vladko Panayotov, Marinela Panayotova, Technology for increasing the precious metals content in copper concentrate obtained by flotation, Physicochemical Problems of Mineral Processing, 59 (5), 2023 , p.1-5
165. M.Panayotova, V.Panayotov, Recent Studies in Indium Recovery from Metal Production Waste, Advances in Materials Science Research, Volume 60, Chapter 1, p.1-81, Nova, Science and Technology, 2023, New York <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85158017073&origin=inward&txGid=180022b1cdfdd894311188b2e62550c>
166. M.Panayotova, V.Panayotov, S.Pysmennyi, S. Chuharev, N. Mirdzveli, Effect of the electrochemical impact on copper-molybdenum flotation separation, 2024
167. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Natural, Modified Clinoptilolite and Clinoptilolite-Based Composites for Water Purification, Advances in Materials Science Research. Volume 68 quantity, ISBN: 979-8-89113-686-1, Categories: Advances in Materials Science Research. (Numbered Series), Books, Engineering & Technology, Materials Science, Nova, Science and Technology, Volume 68, p.131-203, 2024.
168. Marinela Panayotova and Vladko Panayotov, Effect of the electrochemical impact on copper-molybdenum flotation separation, Sustainable Development, ISCF 2024, in print
169. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Application of membrane processes in mining and mineral processing, E3S Web of Conferences **280**, 08016 (2021), ICSF 2021, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128008016>
170. Predictive geometrization of grade indices of an iron- ore deposit, Andrii Peremetthuk, O. Kulikovska, N.Shvajer, S. Chukharev, V.Panayotov, Mining and Mineral Deposits, Volume 16(2022), Issue 3, 67-77
171. Enhancement of rock mass quality in underground iron ore mining through application of resource – saving technologies, S. Pysmennyi, M.Fedko, S.Chukharev, V.Panayotov, IV International conference “Essays of Mining Science and Practice” (RMGET-2022), IOP Conf.Series: Earth and Environmental Science, 1156 (2023), 1-9.

172. Marinela Panayotova and Vladko Panayotov, Recycling of lithium-ion batteries, Roundtable "Circular economy 5.0. Recycling for sustainable development", 23 february, 2024, Sofia
173. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Electrochemical Method for Treatment of Metals Extraction Waste, AIP Conference Proceedings, v. 2847 (1), 04008, 2023.

## **II. ДОКЛАДИ НА КОНФЕРЕНЦИИ С ПУБЛИКУВАНИ РЕЗЮМЕТА**

1. Panayotov, Vl., Development and implementation of ecological effective technologies for precious metals extraction and industrial wastewater treatment, International conference on Mineral and Metallurgical industries wastes utilization ( MIMIWU-96), 22-24 february, 1996, Bhubaneswar, India – summary
2. Panayotov, V., Panayotova, M., On the possibility to create new more effective and environmentally friendly technologies for mineral processing, IX IMPC, 18-20 Sept 2002, Cappadocia, Turkey
3. Marinela Panayotova and Vladko Panayotov, Recycling of lithium-ion batteries, Roundtable "Circular economy 5.0. Recycling for sustainable development", 23 february, 2024, Sofia

## **III. АВТОРСКИ СВИДЕТЕЛСТВА, ПАТЕНТИ, ПОЛЕЗНИ МОДЕЛИ**

1. Гайдарджиев, С., Панайотов, В., Попов, И., Авторско свидетелство, Метод за прогнозиране на флотационната активност на минералите и възможността за тяхното селективно разделяне, № 29533, 1979.
2. Гайдарджиев, С., Панайотов, В., Авторско свидетелство, Метод за контрол на флотацията на рудни материали, № 30722, 1980.
3. Гайдарджиев, С., Панайотов, В., Авторско свидетелство, Метод за определяне на концентрацията на събиратели при флотация, № 31672, 1980.
4. Гайдарджиев, С., Панайотов, В., Авторско свидетелство, Метод за определяне на пенообразуващата способност на флотационните масла, № 33463, 1981.
5. Гайдарджиев, С., Панайотов, В., Авторско свидетелство, Метод за подбор на реагенти-събиратели, № 38193, 1984.
6. Панайотов, В., Арnaudов, Р., Мирчев, В., Авторско свидетелство, Устройство за измерване на контактната потенциална разлика на полупроводникови минерали, № 38292, 1984.
7. Мирчев, В., Панайотов, В., Арnaudов, Р., Авторско свидетелство, Метод за измерване на термоелектродвижещо напрежение на полупроводникови минерали и материали, № 38766, 1984.
8. Панайотов, В., и др., Авторско свидетелство, Метод за активиране на цинков сулфид в процеса на флотация, № 39151, 1985.
9. Панайотов, В., и др., Авторско свидетелство, Устройство за депресия на минерални компоненти, № 39337, 1985.
10. Панайотов, В., и др., Авторско свидетелство, Датчик за термоелектродвижещо напрежение, № 39946, 1985.

11. Панайотов, В., и др., Авторско свидетелство, Пенообразувател за флотация на оловно-цинкови и медни руди, № 40184, 1985.
12. Панайотов, В., и др., Авторско свидетелство, Флотационна камера, № 45262, 1986.
13. Панайотов, В., и др., Авторско свидетелство, Метод за флотация на оловно-цинкови руди, № 46935, 1986.
14. Панайотов, В., и др., Авторско свидетелство, Датчик за термоелектродвижещо напрежение, № 50011, 1990.
15. Панайотов, В., и др., Авторско свидетелство, Метод за флотация на оловно-цинкови руди, № 50972, 1989.
16. Панайотов, В., и др., Авторско свидетелство, Метод за неутрализация и очистване на промишлени и отпадъчни води от арсен и други тежки и токсични метали, № 51710, 1992.
17. Панайотов В., Панайотова М., Метод за електрохимично очистване на отпадъчни води и суспензии от органични замърсители, Патент № 65542 В1, 04.03.2002.
18. Панайотов В., Керчев Д., Метод за флотационна обработка на металургични шламове, Патент № 63714 В1, 07.11.2002.
19. Панайотов В., Маст Е., Метод за очистване от арсен и и неутрализиране на отпадъчни кисели разтвори, Патент № 63715 В1, 01.11.2002.
20. Панайотов В., Николов Н., Панайотова М., Метод за флотация на полиметални руди, Патент № 65757 В1, 10.02.2004.
21. Панайотов В., Николов Н., Панайотова М., Електрохимичен метод за преработване на металургични шлаки, Патент № 65704 В1, 18.03.2004.
22. Панайотов В., Николов Н., Панайотова М., Метод за извличане на благородни метали от сулфидни концентрати и вторични материали, Патент № 65703 В1, 12.05.2004.
23. Панайотов В., Николов Н., Панайотова М., Метод за флотация на руди на цветни метали, Патент № 65695 В1, 07.07.2004.
24. Панайотов В., Панайотова М., Николов Н., Метод за извличане на благородни метали от сулфидни концентрати, Патент № 66040 В1, 18.03.2005.
25. Панайотов В., Николов Н., Панайотова М., Метод за очистване на кисели водни разтвори от арсен и мед, Патент № 66032 В1, 08.04.2005.
26. Панайотов В., Панайотова М., Николов Н., Метод за флотация на руди на цветни метали, Патент № 66026 В1, 02.06.2005.
27. Панайотов В., Николов Н., Панайотова М., Метод за подбор на реагенти-събиратели и пенообразуватели при флотация на рудни минерали, Патент № 66051 В1, 02.06.2005.
28. Панайотов В., Панайотова М., Николов Н., Метод за флотация на руди на *цветни метали*, Патент № 66098 В1, 02.06.2005 г.
29. Панайотов В., Панайотова М., Поточна линия за флотация на полиметални руди, Свидетелство за регистрация на полезен модел BG 1010U1, 26.01.2007.

30. Панайотов В., Панайотова М., Устройство за флотация, Свидетелство за регистрация на полезен модел №1163 U1 , 28.10.2008.
31. Панайотов В., Панайотова М., Електролизьор за електрохимично извличане на метали, Свидетелство за регистрация на полезен модел №1205 U1, 05.02.2009.
32. Панайотов В., Панайотова М., Състав за извличане на благородни и цветни метали от концентрати и технологични отпадъци, Свидетелство за регистрация на полезен модел №1229 U1, 27.02.2009 г.
33. Панайотов В.,Панайотова М., Метод за очистване на отработили газове от вредни емисии, Патент № 66357 B1, 2010.
34. Панайотов В., Панайотова М., Метод за очистване на отработили газове от вредни емисии, Патент № 66358 B1, 2010.
35. Panayotov. V., Panayotova M., PCT/BG 2011/000002, Title: Method for removing harmful emission from exhaust gases,WO 2011/100909 A1(International Publication Number), Priority Data (19.02.2010).
36. Панайотова М., Панайотов В., Метод за извличане на метали от електронни отпадъци, патент № 66422 B1, 2010.
37. Панайотова М., Панайотов В., Метод и устройство за третиране на металургични и флотационни отпадъци и бедни руди на цветни метали, Патент № 66388 B1, 2011.
38. Панайотов,В.,Панайотова М., Метод за флотационно извличане на благородни метали в меден концентрат, патент №66563 B1, 31.03.2017
- 39.Панайотов В.,Панайотова М., Метод за флотация на руди на цветни метали, Патент №66959 B1, 16.09.2019
- 40.Панайотов В., Панайотова М., Метод за очистване на вредни емисии от димни газове, Патент № 67043 B1, от 15.04.2020
- 41/ Панайотов В., Панайотова М., Панайотов,Т., СИСТЕМА ЗА ПРЕМАХВАНЕ НА ВРЕДНИ ЕМИСИИ ОТ ДИМНИ ГАЗОВЕ, полезен модел 4203 U1, 03.02.2022
42. Панайотов В., Панайотова М, Панайотов Т.,Система за флотация на литиеви ,берилиеви и титано – циркониеви руди, заявка за патент ,2024

#### IV. МОНОГРАФИИ, УЧЕБНИЦИ И УЧЕБНИ ПОМАГАЛА

1. Панайотов, Вл., Енергетични основи на обогатителните процеси, монография, МГУ-Унипан, София, с.128, 1993.
2. Панайотов, Вл., Енергетични основи на обогатителните процеси, монография, Унипан - Бимакофия, с.270., второ допълнено издание, 1995.
3. Panayotov, V., Energetical basis of the ore dressing processes, monography, Unipan-Bimak, Sofia, pp.309, 1995.
4. Панайотов, Вл., Обогаляване на полезните изкопаеми – нови технологии (изследване, внедряване, перспективи ), монография , Унипан-Челопеч, София, с. 230, 1996.
5. Panayotov,V., Mineral processing – new technologies (investigations, applying and perspectives), monography, Unipan-Chelopech, Sofia, p.261, 1996.
6. Клисуранов, Г., К. Ковачев, Вл. Панайотов, Минерални технологии при обогаляване на полезните изкопаеми, учебник, МГУ, София, 1999.
7. Panayotov V., Mineral processing and the environment, Collection of papers, UMG, Sofia, 2000.
8. Панайотов В., Клисуранов Г., Панайотова М., Клисуранова Р., Спомагателни химични методи за обогаляване и методи за пречистване на отпадни вод, МГУ, София, 2001.
9. Панайотов, Вл., Флотационни методи на обогаляване, учебник, МГУ, София, 2002.
10. Panayotov V., Panayotova M., Environmentally friendly mineral dressing and wastewater treatment, Collection of papers, University of Mining and Geology, Sofia, 80 pp., 2006.
11. Panayotov V., Panayotova M., New technologies for clean environment, University of Mining and Geology, Sofia, 105 pp., 2007.
12. Панайотов, Вл., Флотационни и химични методи на обогаляване на полезните изкопаеми, учебник, МГУ, София, 2007.
13. Vittorio Prodi, Vladko Panayotov, Biofuels,Hydrogen and Climate: The story of a Change, Brussels, 16 October,2008
14. Панайотов Вл., Флотация, ISBN 978-954-353-177-6, изд. „Св. Ив. Рилски“, София, 2012.
15. Vladko Panayotov, Marinela Panayotova, Mineral processing, applied electrochemistry and physical chemistry for environmentally friendly metals extraction, Publishing House “St. Ivan Rilski”, Sofia, 2013, ISBN 978-954-353-241-4, 137 pp.
16. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Critical & important Raw materials for high-tech applications (in brief), ISBN 978-954-353-247-6, Publishing House “St. Ivan Rilski”, Sofia, 2014, 88 pp.
17. Vladko Panayotov, Fathi Habashi, Marinela Panayotova, Chemical technology of ore processing, Bulgaria, Sofia, 2014, ISBN 978-954-353-259-9, 196 pp.
18. Панайотова М., Панайотов В., Химични източници на ток (материали и електрохимични процеси), София, изд.къща „Св.Иван Рилски“, 2016,124
19. Панайотов В., Панайотова М., Обогаляване на полезните изкопаеми чрез флотационни и хим Маринела Панайотова, Владко Панайотов;
20. Владко Панайотов, Маринела Панайотова, ИЗВЛИЧАНЕ НА ЦЕННИ КОМПОНЕНТИ ОТ РУДИ И ТЕХНОГЕННИ ОТПАДЪЦИ ЧРЕЗ ФЛОТАЦИОННИ И ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ, Издателска къща „Св. Иван Рилски“,София, 2022, ISBN 978-954-353-462-3, 267 стр.

## V. ПРОЕКТИ

### *Международни проекти*

1. „Разработване на електрохимична технология за намаляване на концентрацията на сулфати в отпадни води”, Чили, 2001-2002 г.;
2. „Industrial Vocational Optimal Learning Valid for Europe (IVOLVE), S/03/B/P/PP-161013 2004;
3. Програма „Обучение през целия живот”, подпрограма „Леонардо да Винчи – трансфер на иновации”, проект „Европейско електронно обучение за устойчивост – събиране на отпадъци и рециклиране на пластмаси за опазване на околната среда” - LLP-LDV-TOI-07-BG-166023 - Координатор на проекта – 2 години – обща сума 139848.00 Euro субсидия от EU.

### *V.2. Национални проекти*

Извличане на мед и молибден от отпадъчни продукти при медно-добивно производство, финансиран от Ingeniería de minerales S.A., ITM International, 2006 г.

### *V.3. Университетски проекти – фонд „Научни изследвания”*

1. „Технология за депресиране на желязо-съдържащи цинкови минерали в оловния и цинковия концентрати”, Национален фонд “Научни изследвания”, НИС - МГУ - София 2004 г.;
2. „Подобряване на показателите на медно-пиритната селекция чрез електрохимично въздействие”, Национален фонд “Научни изследвания”, НИС - МГУ - София 2005 г.;
3. „Подобряване на разтварянето на цинкови флотационни концентрати и медни отпадни продукти чрез електрохимичното им третиране”, Национален фонд “Научни изследвания”, НИС - МГУ - София 2006 г.;
4. “Метод за пречистване на промивни киселини с високо съдържание на арсен (над 10 g/l), отделени след медодобивно производство”, Национален фонд “Научни изследвания”, НИС - МГУ - София 2007 г.;
5. „Изследване на технологичните възможности за извличане на ценни компоненти от металургични шлаки”, НИС - МГУ - София 2009 г. - КМД -008/2008;
6. “Разработване на метод за извличане на ценни и благородни метали от електронни отпадъци” НИС - МГУ - София 2010 г. – КМД -009/2010;
7. „Разработване на метод за концентриране и извличане на ценни компоненти от металургичен отпадък”, НИС - МГУ - София 2011 г. - КМД -010/2011.
8. “Анализ на възможността за извличане на редки метали от отпадъци”, НИС - МГУ - София 2012 г. - ФК -11/2012.



## **НЯКОИ ОТ ВНЕДРЕНИТЕ РАЗРАБОТКИ С ИКОНОМИЧЕСКИ, ЕКОЛОГИЧЕН И СОЦИАЛЕН ЕФЕКТ**

1. Технологично решение за подобряване извличането на основни и съпътстващи компоненти при флотацията на оловно-цинкови руди в условията на обогатителна фабрика (ОФ) Рудозем - годишен признат икономически ефект в размер на 453306 лв.(1987 г.)
2. Система за емулсионно подаване на флотационни реагенти – 173700 лв., годишен ефект (1987 г. )
3. Метод и технологично решение за малкоцианидна депресия на минерални компоненти чрез електрохимична флотационна камера при флотация на оловно-цинкови руди, годишен икономически ефект 447157 лв. (1988 г. – Горубсо, IV Р/У )
4. Минерален анализатор за контролиране на технологичния процес в ОФ-Рудозем, признат годишен икономически ефект в размер на 72842 лв. (1990 г.)
5. Метод за активиране на цинков сулфид в процеса на флотация, признат годишен икономически ефект в размер на 375818 лв. (1991 г.)
6. Технология за намаляване съдържанието на желязо в цинковия концентрат и повишаване извличането на основните и съпътстващи компоненти с помощта на електрохимичен реактор - внедрена в „Рудметал” – Рудозем 2004 г., пресметнат икономически ефект 2007 г. равен на 3,1 млн. лв.
7. Технология за преработване на металургичен клинкер за условията обогатителна фабрика Елшица, с оценен годишен икономически ефект 700000 USD (2008 г.)
8. Технология за подобряване извличането на основни и съпътстващи компоненти в условията на ОФ-Златоград, годишен икономически ефект (2006 г.) 500000 лв.

Внедрени са също разработки като:

- „Технология за преработка на медно–пиритни, злато-съдържащи концентрати с високо съдържание на арсен”;
- „ Система за промишлено поддържане на рН и редокспотенциала на флотационния пулп”;
- „Система за регулиране нивото на флотационния пулп” и др. със значим екологичен и социален ефект, съответно в ОФ Челопеч и СМОК „ Горубсо”.

9.ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ОЧИСТВАНЕ НА ПРОМИШЛЕНИ ВОДИ ОТ СУЛФАТИ И МОЛИБДЕН;Contrato N 4500249325 „ EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA DE LA APLICACION DE TECNOLOGIA ELECTROQUIMICA PARA EL ABATIMIENTO DE SULFATO Y MOLIBDENO EN LAS AGUAS DEL EMBALSE CAREN“ , CODELCO CHILE-EL TENIENTE, 2001, AGOSTO

## VI. ТРУДОВЕ И ПАТЕНТИ ПРЕЗ ПОСЛЕДНИТЕ 5 ГОДИНИ

1. Use of carbon nanomaterials for removing heavy metals from water, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, 'Green nanocomposites, Advances and applications in Environmentally friendly carbon nanomaterials, Eds. A.K. Mishra, D. Pathania, 2019, LAP Lambert Academic publishing, Mauritius, **40-152**, ISBN 978-620-0-45627-4
2. Sustainable use of water in mining and mineral processing, Vladko Todorov Panayotov, Marinela Ivanova Panayotova, Sustainable development of resource-saving technologies in mineral mining and processing. Multi-authored monograph. Eds: V. Kalinichenko, R. Moraru - Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2019. - 400 p., 214-243. ISBN 978-973-741-622-3
3. Recent studies on recovery of gallium, germanium and indium from metals extraction waste and wastewater, Vladko Todorov Panayotov, Marinela Ivanova Panayotova, Modernization and engineering development of resource-saving technologies in mineral mining and processing. Multi-authored monograph. Eds: V. Kalinichenko, R. Moraru – Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2019. - 476 p., 6-40. ISBN 978-973-741-645-2
4. SET plan and critical metals, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, G. Bogdanović, M. Trumić, Eds. Proceedings of the XIII International Mineral Processing and Recycling Conference, 8 –10 May, Belgrade, University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Serbia, 2019, 90-97. ISBN 978-86-6305-091-4
5. A possibility for purification of industrial effluents from arsenic in high concentrations, Vladko Todorov Panayotov, Rainer Imhof, the same proceeding
6. M.Panayotova, V. Panayotova G. Bogdanović, M. Trumić, Eds. Proceedings of the XIII International Mineral Processing and Recycling Conference, 8 –10 May, Belgrade, University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Serbia, 2019, 90-97. ISBN 978-86-6305-091-4
7. Recent advances in lithium-ion batteries recycling. Part I. Research in physical-mechanical, pyrometallurgical and direct recycling methods, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, Lubomir Petrov Djerahov, Международно списание „Устойчиво развитие”, Sustainable development Година IX Брой 2/2019, 4-11. ISSN 1314-4138(print), ISSN 2367-5454(online)
8. Recent advances in lithium-ion batteries recycling. Part II. Research in hydrometallurgical and mixed pyro-hydro-metallurgical methods, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, Lubomir Petrov Djerahov, Международно списание „Устойчиво развитие”, Sustainable development Година IX Брой 2/2019, 12-21. ISSN 1314-4138(print), ISSN 2367-5454(online)
9. Extracellular biosynthesis of silver nanoparticles by *Trichoderma Reesei* and their application to remove xanthogenate from wastewater, Orlin Tsvetanov Gemishev, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov.E. S. Zaharieva, Journal of International Scientific Publication: Materials, Methods & Technologies, v. 13, 2019, 230-240. ISSN 1314-7269
10. Recent developments in gallium recycling, Marinela Ivanova Panayotova, Vladko Todorov Panayotov, Gülay Bulut, A. Ekrem Yüce, Güven Önal, Eds., Proceedings of the IMPC Eurasia Conference 2019, 31 October – 2 November 2019, Antalya – Turkey, Turkish Mining Development Foundation, Istanbul, Turkey, 378-386, ISBN:978-975-7946-44-1
11. Low-reagent technologies for flotation of polymetallic ores and for treatment of wastewater and washing acids to remove harmful components, Gülay Bulut, A. Ekrem Yüce, Güven Önal, Eds., Proceedings of the IMPC Eurasia Conference 2019, 31 October – 2 November 2019, Antalya – Turkey, Turkish Mining Development Foundation, Istanbul, Turkey, 727-737, ISBN:978-975-7946-44-1

12. Germanium recycling opportunities, Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Gospodinka Gicheva, Lubomir Djerahov, Proc. Science and Society 2019 НАУЧНИ трудове - Съюз на учените в България, клон Кърджали: научна конференция с международно участие Наука и общество. – Кърджали: РКР принт, 482-489. ISSN 1314-3425
13. Recent developments in the flotation of sulfide ores of base metals - bioflotation, Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Chapter in: "Topical scientific researches into resource-saving technologies of mineral mining and processing" Multi-authored monograph. – Sofia : Publishing House "St. Ivan Rilski", 2020. - pp. 130-148, ISBN 978-954-353-408-1
14. Recovery of valuable metals from mining and mineral processing waste, Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, E3S Web of Conferences 211,02009, 2020
15. Gallium and indium nanomaterials for environmental protection, M. Panayotova, V. Panayotov, T.Oliynyk, E3S Web of Conferences, 166,01008, 2020
16. Recent studies on germanium-nanomaterials for LIBs anodes, V Panayotov, M. Panayotova, S. Chukharev, E3S Web of Conferences, 166,06012, 2020
17. Preparation of silver nanoparticles- natural zeolite composite and study of its antibacterial properties, O. Ts. Gemishev, M. Panayotova, N. A. Mirdzveli, V. T. Panayotov, Ecology & Safety ISSN 1314-7234, Volume 14, 2020, 55-64, 2020
18. Panayotova, M., Panayotov, V. Recent studies in Indium recovery from metal production waste /Book Chapter (2023) Advances in Materials Science Research. Volume 60, pp. 1-79.
19. Tsitsishvili, V.; Panayotova, M.; Mirdzveli, N.; Dzhakipbekova, N.; Panayotov, V.; Dolaberidze, N.; Nijaradze, M. Acid Resistance and Ion-Exchange Capacity of Natural Mixtures of Heulandite and Chabazite. *Minerals* **2023**, 13, 364.  
<https://doi.org/10.3390/min13030364>
20. Panayotov, V. T., Panayotova, M. I., A new concept for carbon dioxide elimination from combustion plants flue gases, (2023) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1150 (1), art. no. 012001, DOI: 10.1088/1755-1315/1150/1/012001
21. M Panayotova, N Mirdzveli and V Panayotov, Useful nanoparticles from mining waste and acid mine drainage, 2023 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. **1254** 012063 DOI 10.1088/1755-1315/1254/1/012063
22. Vladko Panayotov, Marinela Panayotova, Technology for increasing the precious metals content in copper concentrate obtained by flotation, Physicochem. Probl. Miner. Process., 59(5), 2023, 167424, DOI: 10.37190/ppmp/167424
23. Владко Панайотов, Маринела Панайотова, ИЗВЛИЧАНЕ НА ЦЕННИ КОМПОНЕНТИ ОТ РУДИ И ТЕХНОГЕННИ ОТПАДЪЦИ ЧРЕЗ ФЛОТАЦИОННИ И ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ, Издателска къща „Св. Иван Рилски“, София, 2022, ISBN 978-954-353-462-3, 267 стр.
24. Panayotov V.T., Panayotova M.I., Electrochemical treatment - basis of highly efficient technologies for mineral processing and wastewater treatment, Гірничий вісник - Кривий Ріг, Науково-технічний збірник, Випуск 110, 2022, 32-37, doi:10.31721/2306-5435-2022-1-110-32-37
25. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Electrochemical Method for Treatment of Metals Extraction Waste, AIP Conference Proceedings, v. 2847 (1), 04008, 2023.
26. Vladko PANAYOTOV, Marinela PANAYOTOVA, Technology for increasing the precious metals content in copper concentrate obtained by flotation (IMPS 2022), December 15-17, 2022, Istanbul, Turkey
27. Панайотов В., Панайотова М., Панайотов Т., СИСТЕМА ЗА ПРЕМАХВАНЕ НА ВРЕДНИ ЕМИСИИ ОТ ДИМНИ ГАЗОВЕ, полезен модел 4203 U1, 03.02.2022
28. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Application of membrane processes in mining and mineral processing, E3S Web of Conferences **280**, 08016 (2021), *ICSF 2021*,  
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128008016>

29. Marinela Panayotova, Vladko Panayotov, Electrochemical conditioning of recycled flotation wastewater for flotation results improving, E3S Web of Conferences **255**, 01013 (2021), *ISCMEE 2021*, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125501013>
30. Панайотов В., Панайотова М., Метод за флотация на руди на цветни метали, Патент №66959 В1, 16.09.2019
31. Панайотов В., Панайотова М., Метод за почистване на вредни емисии от димни газове, Патент № 67043 В1, от 15.04.2020