

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Zhang Y., Liu Y., Liu J., Guo P., Heng L. Super water absorbency OMMT/PAA hydrogel materials with excellent mechanical properties. *RSC advances*. 2017. Vol. 7(24). PP. 14504-14510.
2. Elsayed M. M. Hydrogel preparation technologies: relevance kinetics, thermodynamics and scaling up aspects. *Journal of Polymers and the Environment*. 2019. Vol. 27(4). PP. 871-891.
3. Varaprasad K., Raghavendra G. M., Jayaramudu T., Yallapu M. M., Sadiku R. A mini review on hydrogels classification and recent developments in miscellaneous applications. *Materials Science and Engineering: C*. 2017. Vol. 79. PP. 958-971.
4. Ahmad Z., Salman S., Khan S. A., Amin A., Rahman Z. U., Al-Ghamdi Y. O., Khan S. B. Versatility of Hydrogels: From Synthetic Strategies, Classification, and Properties to Biomedical Applications. *Gels*. 2022. Vol. 8(3). P. 167.
5. Ullah F., Othman M. B. H., Javed F., Ahmad Z., Akil H. M. Classification, processing and application of hydrogels: A review. *Materials Science and Engineering: C*. 2015. Vol. 57. PP. 414-433.
6. Allcock H. R., Lampe F. W. Contemporary polymer chemistry. Prentice Hall, 1990.
7. Sperling L. H. Interpenetrating polymer networks and related materials. Springer Science & Business Media, 2012.
8. Ahmed E. M. Hydrogel: Preparation, characterization, and applications: A review. *Journal of advanced research*. 2015. Vol. 6(2). PP. 105-121.
9. Protsak I.S., Morozov Y.M. Fundamentals and Advances in Stimuli-Responsive Hydrogels and Their Applications: A Review. *Gels*. 2025. Vol. 11. P. 30.
10. Chobit M.R., Bilozir R.M., Tokarev V.S. Obtaining complex polyacrylamide hydrogels as a basis for cosmetics. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University*. 2017. PP. 310–318.
11. Phiri R., Sanjay M.R., Siengchin S., Oladijo O.P., Dhakal H.N. Development of sustainable biopolymer-based composites for lightweight applications

from agricultural waste biomass: A review. *Adv. Ind. Eng. Polym. Res.* 2023. Vol. 6. PP. 436-450.

12. Lan L., Ping J., Xiong J., Ying Y. Sustainable natural bio-origin materials for future flexible devices. *Adv. Sci.* 2022. Vol. 9(15). P. 2200560.

13. Wang Z., Ma Z., Sun J., Yan Y., Bu M., Huo Y., Li Y.-F., Hu N. Recent advances in natural functional biopolymers and their applications of electronic skins and flexible strain sensors. *Polymers.* 2021. Vol. 13. P. 813.

14. Baranwal J., Barse B., Fais A., Delogu G., Kumar A. Biopolymer: a sustainable material for food and medical applications. *Polymers.* 2022. Vol. 14. P. 983.

15. Li X., Ding C., Li X., Yang H., Liu S., Wang X., Zhang L., Sun Q., Liu X. Electronic biopolymers: from molecular engineering to functional devices. *Chem. Eng. J.* 2020. Vol. 397. P. 125499.

16. Lavania S., Mehta J., Bhardwaj V., Tripathi A., Gupta N.V., Gupta P. Biocomposites: prospects and manifold applications for human and environmental sustainability. *ECS J. Solid State Sci. Technol.* 2023. Vol. 12(3). P. 037002.

17. Islam M.Z., Sarker M.E., Rahman M.M., Islam M.R., Ahmed A., Mahmud M.S., Syduzzaman M. Green composites from natural fibers and biopolymers: A review on processing, properties, and applications. *Adv. Ind. Eng. Polym. Res.* 2022. Vol. 41. P. 526–557.

18. Montoya C., Du Y., Gianforcaro A.L., Orrego S., Yang M., Lelkes P.I. On the road to smart biomaterials for bone research: definitions, concepts, advances, and outlook. *Bone Research.* 2021. Vol. 9. PP. 12–16.

19. Uttayarat P., Chiangnoon R., Eamsiri J., Senawongse W. Processing and characterization of antibacterial hydrogel sheet dressings composed of poly(vinyl alcohol) and silk fibroin for wound healing application. *Walailak J Sci & Tech.* 2019. Vol. 16(5). PP. 349-359.

20. Xie Y., Gao P., He F.-F., Zhang C.-Y. Application of alginate-based hydrogels in hemostasis. *Gels.* 2022. Vol. 8. P. 109.

21. Abou-Okeil A., Fahmy H.M., El-Bisi M.K., Ahmed-Farid O.A. Hyaluronic acid/Na-alginate films as topical bioactive wound dressings. *Eur. Polym. J.* 2018. Vol. 109. P. 101-109.
22. Ahmad A., Mubarak N., Jannat F.T., Ashfaq T., Santulli C., Rizwan M., Najda A., Bin-Jumah M., Abdel-Daim M.M., Hussain S., Shafaqat A. A Critical review on the synthesis of natural sodium alginate based composite materials: an innovative biological polymer for biomedical delivery applications. *Processes.* 2021. Vol. 9. P. 137.
23. Banerjee H., Suhail M., Suhail M., Ren H. Hydrogel actuators and sensors for biomedical soft robots: brief overview with impending challenges. *Biomimetics.* 2018. Vol. 3. P. 15.
24. Shi Q., Liu H., Tang D., Li Y., Li X.J., Xu F. Bioactuators based on stimulus-responsive hydrogels and their emerging biomedical applications. *NPG Asia Materials.* 2019. Vol. 11. P. 64.
25. Chen L, Liu F, Abdiryim T, Liu X. Stimuli-responsive hydrogels as promising platforms for soft actuators. *Mater. Today Phys.* 2024. Vol. 40. P. 101281.
26. Schwaller D., Mésini P.J. Beyond sol-gel: molecular gels with different transitions. *Gels.* 2023. Vol. 9. P. 273.
27. Goudoulas T.B., Germann N. Phase transition kinetics and rheology of gelatin-alginate mixtures. *Food Hydrocolloids.* 2017. Vol. 66. P. 49–60.
28. Hernández R., Sacristan J., Mijangos C. Sol/gel transition of aqueous alginate solutions induced by Fe<sup>2+</sup> cations. *Macromol. Chem. Phys.* 2010. Vol. 211. P. 1254–1260.
29. Cao L., Lu W., Mata A., Nishinari K., Fang Y. Egg-box model-based gelation of alginate and pectin: A review. *Carbohydr. Polym.* 2020. Vol. 242. P. 116389.
30. Ursini O., Angelini R., Franco S., Cortese B. Understanding the metal free alginate gelation process. *RSC Adv.* 2021. Vol. 11. P. 34449–34455.
31. Derkach S.R., Voron'ko N.G., Sokolan N.I., Kolotova D.S., Kuchina Y.A. Interactions between gelatin and sodium alginate: UV and FTIR studies. *J. Disp. Sci. Tech.* 2020. Vol. 41. P. 690-698.

32. Draget K. I. Alginates. *Handbook of Hydrocolloids: Second Edition*. Elsevier Inc., 2009. P. 807–828.
33. Alba K., Kontogiorgos V. Seaweed polysaccharides (agar, alginate carrageenan). *Encyclopedia of Food Chemistry*. Elsevier, 2018. P. 240–250.
34. Urbanova M., Macku J., Kubova K. et al. Structure, dynamics, and functional properties of hybrid alginate-pectin gels dually crosslinked by Ca<sup>2+</sup> and Zn<sup>2+</sup> ions designed as a delivery device for self-emulsifying systems for lipophilic phytotherapeutics. *Food Hydrocolloids*. 2024. Vol. 150.
35. Wang K., Sui J., Gao W. et al. Effects of xanthan gum and sodium alginate on gelatinization and gels structure of debranched pea starch by pullulanase. *Food Hydrocolloids*. 2022. Vol. 130.
36. Guo Z., Ren J., Song C. Enhanced Thermal and Storage Stability of Glucose Oxidase via Encapsulation in Chitosan-Coated Alginate and Carboxymethyl Cellulose Gel Particles. *Foods*. Vol. 14, Issue 4.
37. Paques J. P. Alginate Nanospheres Prepared by Internal or External Gelation with Nanoparticles. *Microencapsulation and Microspheres for Food Applications*. Elsevier Science Ltd., 2015. PP. 39–55.
38. Zhang Z., Zhang R., Zou L. et al. Protein encapsulation in alginate hydrogel beads: Effect of pH on microgel stability, protein retention and protein release. *Food Hydrocolloids*. 2016. Vol. 58. PP. 308–315.
39. Kronic T. Alginate as a carrier for probiotic immobilization: Extrusion and spray dry technique. *Properties and Applications of Alginate*. Nova Science Publishers, Inc., 2022. PP. 131–150.
40. Cui Z., Li Y., Feng X. et al. Development, RSM-Based Optimization, and Characterization of a Unique Edible Composite Film by Incorporating Clove Essential Oil Based on Sodium Alginate and Aloe vera Gel to Preserve the Quality of Blueberries. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2023. Vol. 2023.
41. Arriola N. D. A., Chater P. I., Wilcox M. et al. Encapsulation of stevia rebaudiana Bertoni aqueous crude extracts by ionic gelation – Effects of alginate blends

and gelling solutions on the polyphenolic profile. *Food Chemistry*. 2019. Vol. 275. PP. 123–134.

42. Mong Thu T. T., Krasaekoopt W. Encapsulation of protease from *Aspergillus oryzae* and lipase from *Thermomyces lanuginosus* using alginate and different copolymer types. *Agriculture and Natural Resources*. Vol. 50, Issue 3. PP. 155–161.

43. Ahmed S., Muhammad T., Zaidi A. Cottage cheese enriched with lactobacilli encapsulated in alginate–chitosan microparticles forestalls perishability and augments probiotic activity. *Journal of Food Processing and Preservation*. Vol. 45, Issue 6.

44. Biao Y., Yuxuan C., Qi T. et al. Enhanced performance and functionality of active edible films by incorporating tea polyphenols into thin calcium alginate hydrogels. *Food Hydrocolloids*. 2019. Vol. 97.

45. Lupo B., Maestro A., Porras M. et al. Preparation of alginate microspheres by emulsification/internal gelation to encapsulate cocoa polyphenols. *Food Hydrocolloids*. 2014. Vol. 38. P. 56–65.

46. Cui Y., Yang F., Wang C.-S. et al. 3D Printing windows and rheological properties for normal maize starch/sodium alginate composite gels. *Food Hydrocolloids*. 2024. Vol. 146.

47. Feng C., Zhang M., Bhandari B. et al. Improvement of 3D printing properties of rose-sodium alginate heterogeneous gel by adjusting rose material. *Journal of Food Process Engineering*. Vol. 44, Issue 1.

48. Tsai C.-R., Lin Y.-K. Artificial steak: A 3D printable hydrogel composed of egg albumen, pea protein, gellan gum, sodium alginate and rice mill by-products. *Future Foods*. 2022. Vol. 5.

49. Zhang Y.-X., Luan Q.-Y., Ma Y.-Z. et al. Effect of Pre-gelation on 3D Printing and in Vitro Release Properties of Pea Protein-sodium Alginate Composite Gel. *Science and Technology of Cereals, Oils and Foods*. Vol. 32, Issue 4. PP. 121–128.

50. Zhong Q., Chen Y., Zhang X. et al. Correlation between 3D printability and rheological properties of biopolymer fluid: A case study of alginate-based hydrogels. *Journal of Food Engineering*. 2024. Vol. 370.
51. Zhu S., Wang W., Stieger M. et al. Shear-induced structuring of phase-separated sodium caseinate - sodium alginate blends using extrusion-based 3D printing: Creation of anisotropic aligned micron-size fibrous structures and macroscale filament bundles. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2022. Vol. 81.
52. Aguirre-Calvo T. R., Molino S., Perullini M. et al. Effect of in vitro digestion-fermentation of Ca(II)-alginate beads containing sugar and biopolymers over global antioxidant response and short chain fatty acids production. *Food Chemistry*. 2020. Vol. 333.
53. Gao J., Liu C., Shi J. et al. The regulation of sodium alginate on the stability of ovalbumin-pectin complexes for VD3 encapsulation and in vitro simulated gastrointestinal digestion study. *Food Research International*. 2021. Vol. 140.
54. Guo L., Goff H. D., Xu F. et al. The effect of sodium alginate on nutrient digestion and metabolic responses during both in vitro and in vivo digestion process. *Food Hydrocolloids*. 2020. Vol. 107.
55. Hu M., Wu Y., Wang J. et al. Emulsions Stabilization and Lipid Digestion Profiles of Sodium Alginate Microgels: Effect of the Crosslink Density. *Food Biophysics*. Vol. 16, Issue 3. PP. 346–354.
56. Lin D., Kelly A. L., Miao S. Alginate-based emulsion micro-gel particles produced by an external/internal O/W/O emulsion-gelation method: Formation, suspension rheology, digestion, and application to gel-in-gel beads. *Food Hydrocolloids*. 2021. Vol. 120.
57. Niu J., You T., Wang X. et al. Study on stability and in vitro digestion property of Lutein Pickering emulsions encapsulated with whey protein isolate /sodium alginate/tea polyphenols. *Journal of Food Measurement and Characterization*. Vol. 18, Issue 12. PP. 9736–9751.

58. Wang H., Zhang J., Han L. et al. Calcium ion regulation of sodium alginate in pure buckwheat noodles shown by in vitro simulated digestion. *Frontiers in Nutrition*. 2023. Vol. 9.
59. Karmakar S., Manna S., Kabiraj S. et al. Recent progress in alginate-based carriers for ocular targeting of therapeutics. *Food Hydrocolloids for Health*. 2022. Vol. 2.
60. Venezia V., Avallone P.R., Vitiello G., Silvestri B., Grizzuti N., Pasquino R., Luciani G. Adding humic acids to gelatin hydrogels: a way to tune gelation. *Biomacromolecule*. 2022. Vol. 23(1). PP. 443–453.
61. Gomes de Melo B.A., Motta F.L., Santana M.H.A. Humic acids: structural properties and multiple functionalities for novel technological developments. *Mat. Sci. Eng. C*. 2016. Vol. 62. PP. 967–974.
62. Nardi S., Schiavon M., Francioso O. Chemical structure and biological activity of humic substances define their role as plant growth promoters. *Molecules*. 2021. Vol. 26. P. 2256.
63. Calderín García A., Ambrosio de Souza L.G., Pereira M.G., Castro R.N., García-Mina J.M., Zonta E., Gonçalves Lisboa F.J., Louro Berbara R.L. Structure-property-function relationship in humic substances to explain the biological activity in plants. *Sci. Rep.* 2016. Vol. 6. P. 20798.
64. Peña-Méndez E.M., Havel J., Patočka J. Humic substances - compounds of still unknown structure: applications in agriculture, industry, environment, and biomedicine. *J. Appl. Biomed.* 2005. Vol. 3. PP. 13-24.
65. Rashad M., Hafez M., Popov A.I. Humic substances composition and properties as an environmentally sustainable system: A review and way forward to soil conservation. *J. Pl. Nutr.* 2022. Vol. 45(7). PP. 1072–1122.
66. Kloster N.S., Brigante M.E., Zanini G.P., Avena M.J. Aggregation kinetics of humic acids in the presence of calcium ions. *Coll. Surf., A: Physicochem., Eng. Aspects*. 2013. Vol. 427. PP. 76–82.

67. Zou H., Long Y., Shen L., He Y., Zhang M., Lin H. Impacts of calcium addition on humic acid fouling and the related mechanism in ultrafiltration process for water treatment. *Membranes*. 2022. Vol. 12. P. 1033.
68. Pribadi Perkasa D., Erizal E., Purwanti T., Tontowi A.E. Characterization of semi-interpenetrated network alginate/gelatin wound dressing crosslinked at sol phase. *Indones. J. Chem.* 2018. Vol. 18. PP. 367 – 375.
69. Zhong Y., Hu H., Min N., Wei Y., Li X., Li X. Application and outlook of topical hemostatic materials: A narrative review. *Ann TranslMed*. 2021. Vol. 9(7). P. 577.
70. Ghimire S., Sarkar P., Rigby K., Maan A., Mukherjee S., Crawford K.E., Mukhopadhyay K. Polymeric materials for hemostatic wound healing. *Pharmaceutics*. 2021. Vol. 13. P. 2127.
71. Yu P., Zhong W. Hemostatic materials in wound care. *Burns & Trauma*. 2021. Vol. 9. P. tkab019.
72. Peng X., Xu X., Deng Y., Xie X., Xu L., Xiayi X., Yuan W., Yang B., Yang X., Xia X., Duan L., Bian L. Ultrafast self-gelling and wet adhesive powder for acute hemostasis and wound healing. *Adv. Funct. Mater.* 2021. Vol. 31(33). P. 2102583.
73. Bain B.J., Bates I., Laffan M.A. Dacie and Lewis Practical Haematology. Twelfth Edition. Elsevier Ltd., 2017.
74. Chen X.-J., Lei Z.-Y., Liu P., Lei M.-J., Xu H., Yu L.-J., Ao M.-Z. An aminocaproic acid-grafted chitosan derivative with superior antibacterial and hemostatic properties for the prevention of secondary bleeding. *Carbohydrate Polymers*. 2023. Vol. 316. P. 120988.
75. Li Q., Hu E., Yu K., Xie R., Lu F., Lu B., Bao R., Zhao T., Dai F., Lan G. Self-propelling Janus particles for hemostasis in perforating and irregular wounds with massive hemorrhage. *Adv. Funct. Mater.* 2020. Vol. 30(42). P. 2004153.
76. Jiao S., Zhang Xi., Cai H., Wu S., Ou X., Han G., Zhao J., Li Y., Guo W., Liu T., Qu W. Recent advances in biomimetic hemostatic materials. *Materials Today Bio*. 2023. Vol. 19. P. 100592.

77. Yang X., Wang X., Gao X., Guo X., Hou S., Shi J., Lv Q. What else should hemostatic materials do beyond hemostasis: A review. *Materials Today Bio*. 2024. Vol. 25. P. 101008.
78. Du Y., Li L., Peng H., Zheng H., Cao S., Lv G., Yang A., Li H., Liu T. A spray-filming self-healing hydrogel fabricated from modified sodium alginate and gelatin as a bacterial barrier. *Macromol. Biosci*. 2020. Vol. 20. P. 1900303.
79. Mecwan M., Li J., Falcone N. et al. Recent advances in biopolymer-based hemostatic materials. *Regenerative Biomaterials*. 2022. Vol. 9. P. rbac063.
80. Zeigler Z.R. Effects of epsilon aminocaproic acid on primary hemostasis. *Haemostasis*. 1991. Vol. 21(5). P. 313–320.
81. Wilson J.M., Bower L.K., Fackler J.C., Beals D.A., Bergus B.O., Kevy S.V. Aminocaproic acid decreases the incidence of intracranial hemorrhage and other hemorrhagic complications of ECMO. *Journal of Pediatric Surgery*. 1993. Vol. 28(4). PP. 536–540.
82. Sundarrajan P., Eswaran P., Marimuthu A., Subhadra L.B., Kannaiyan P. One pot synthesis and characterization of alginate stabilized semiconductor nanoparticles. *Bull. Korean Chem. Soc*. 2012. Vol. 33(10). PP. 3218–3224.
83. Ghosh D., Pramanik A., Sikdar N., Pramanik P. Synthesis of low molecular weight alginic acid nanoparticles through persulfate treatment as effective drug delivery system to manage drug resistant bacteria. *Biotechnol Bioproc E*. 2011. Vol. 16. PP. 383-392.
84. Bhagyaraj S., Krupa I. Alginate-mediated synthesis of hetero-shaped silver nanoparticles and their hydrogen peroxide sensing ability. *Molecules*. 2020. Vol. 25. P. 435.
85. Wang K., Wang W., Ye R., Xiao J., Liu Y., Ding J., Zhang S., Liu A. Mechanical and barrier properties of maize starch-gelatin composite films: effects of amylose content. *J Sci Food Agric*. 2017. Vol. 97(11). PP. 3613-3622.
86. Radev L., Fernandes M., Salvado I., Kovacheva D. Organic/inorganic bioactive materials Part III: in vitro bioactivity of gelatin/silicocarnotite hybrids. *Open Chemistry*. 2009. Vol. 7(4). PP. 721-730.

87. Xi G., Liu W., Chen M., Li Q., Hao X., Wang M., Yang X., Feng Y., He H., Shi C., Li W. Polysaccharide-based lotus seedpod surface-like porous microsphere with precise and controllable micromorphology for ultrarapid hemostasis. *ACS Appl. Mater. Interfaces*. 2019. Vol. 11(50). PP. 46558–46571.
88. ДСТУ 4096–2002 Вугілля буре, кам'яне, антрацит, горючі сланці та вугільні брикети. Методи відбору та підготовки проб до лабораторних випробувань. – К.: ДП «Держспоживстандарт України», 2009. - 12 с.
89. ДСТУ ISO 1928:2006 (ISO 1928:1995, IDT) Палива тверді мінеральні. Визначення найвищої теплоти згоряння методом спалювання в калориметричній бомбі та обчислення найнижчої теплоти згоряння. – К.: ДП «Держспоживстандарт України», 2008. - 40 с.
90. ISO 5073:2021 Brown coals and lignites — Determination of humic acids. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/79744.html>.
91. Mohrig J. R., Hammond C. N., Schatz P. F. *Techniques in Organic Chemistry*. 3rd ed. New York: W. H. Freeman and Company, 2010.
92. ISO 2431:2019 Paints and varnishes – Determination of flow time by use of flow cups. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/73851.html>.
93. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.
94. Draper M., Smith G. *Applied regression analysis*. John Wiley & Sons, 1998. - 736 p.
95. Статюха Г. О., Складанний Д.М., Бондаренко О.С. Вступ до планування оптимального експерименту. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 124 с.
96. Лебедєв В.В., Тихомирова Т.С., Савченко Д.О., Лозовицький А.О., Литвиненко Є.І. Вивчення особливостей гелеутворення та реологічних процесів гідрогелей на основі желатину для косметології та медицини. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2020. №4. С. 3-10.
97. Lebedev V., Miroshnichenko D., Zhang X., Pyshyev S., Savchenko D. Technological properties of polymers obtained from humic acids of ukrainian lignite. *Petroleum and Coal*. 2021. Vol. 63 (3). PP. 646-654.

98. Лебедев В.В., Мірошніченко Д.В., Лендич Є.С. та ін. Вивчення особливостей отримання гелів на основі агар-агару для косметології та медицини з антибактеріальними властивостями. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2021. №4. С. 67-74.

99. Лебедев В.В., Мірошніченко Д. В., Савченко Д. О., Тихомирова Т. С., Забіяка Н. А. Дослідження біодеградабельних плівок на основі етерів целюлози з бактерицидними властивостями. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2022. № 2. С. 55-64.

100. Лебедев В.В., Мірошніченко Д.В., Савченко Д.О., Черкашина Г.М., Литвиненко Є.І. Технологія гібридної модифікації гуміновими кислотами бурого вугілля плівок гідроксипропілметилцелюлози. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. 2023. № 1. С. 10-14.

101. Lebedev V., Miroshnichenko D., Vytrykush N. et al. Novel biodegradable polymers modified by humic acids. *Materials Chemistry and Physics*. 2024. Vol. 313. P. 128778.

102. Miroshnichenko D., Lebedeva K., Cherkashina A., Lebedev V., Tsereniuk O., Krygina N. Study of hybrid modification with humic acids of environmentally safe biodegradable hydrogel films based on hydroxypropyl methylcellulose. *C - Journal of Carbon Research*. 2022. Vol. 8. P. 71.

103. Лебедева К. О., Черкашина Г.М., Савченко Д.О., Лебедев В.В. Вивчення особливостей гелеутворення та реологічних властивостей гідрогелів на основі агар-агару. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2022. № 3. С. 42-51.

104. Lebedeva K., Cherkashina A., Tykhomyrova T., Moiseev V., Lebedev V. Research of biologically active polymeric hydrogel transdermal materials. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. 2023. Vol. 2. PP. 211–220.

105. Lebedeva K., Cherkashina A., Tykhomyrova T., Lebedev V. Study of smart bioactive humic-polymeric hydrogel transdermal materials. *Materials Science Forum*. 2023. Vol. 1096. P. 121-8.

106. Лебедєва К. О., Черкашина Г. М., Савченко Д. О., Матюхов Д. В., Лебедєв В. В. Вивчення біологічно-активних полімерних гідрогелів для регулювання водно-ліпідного балансу. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2023. № 2. С. 77-84.

107. Lebedeva K.O., Cherkashina A.M., Tykhomyrova T.S., Savchenko D.O., Lebedev V.V. Design and researching of biologically active polymeric hydrogel transdermal materials modified by humic acid. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1254 (1). P. 012009.

108. Miroshnichenko D., Pyshyev S., Lebedev V. et al. The rational use of lignite resources: monograph. *Advances in Environmental Research*. Vol. 97. Chapter 1. Nova, 2023. P. 1–63.

109. Lebedeva K., Tykhomyrova T., Lebedev V. et al. Researching of biologically active polymeric hydrogel transdermal nanomaterial's modification by humic acid. *2023 IEEE 13th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP)*. 2023. PP. NSS11-1-NSS11-4.

110. Lebedeva K., Cherkashina A., Voronkin A., Lebedev V., Klochko N., Masikevych A. Design and researching smart biologically active polymeric hydrogel transdermal nanomaterial's. *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*. 2023. PP. 1-5.

111. Лебедєва К. О., Черкашина Г.М., Воронкін А. А., Савченко Д.О. Дослідження смарт біологічно активних полімерних гідрогелевих трансдермальних матеріалів, модифікованих гуміновими кислотами. *Сучасні технології переробки паливних копалин : тези доп. 6-ї Міжнар. наук.-техн. конф.*. Харків : НТУ "ХПІ", 2023. С. 61-63.

112. Lebedeva K. O., Cherkashina A. M., Masikevych Y. G., Masikevych A. Y., Voronkin A. A., Lebedev V. V. Modeling of smart bio-medical active polymeric hydrogel transdermal materials. *Journal of Engineering Sciences*. 2024. Vol. 11(1). P. C1–C7.

113. Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A. et al. Biopolymer-based sustainable Internet of Things for smart homes. *Discover Civil Engineering*. 2024. Vol. 1. P. 20.
114. Miroshnichenko D., Lebedev V., Lebedeva K. et al. Thermosensitive and wound-healing gelatin-alginate biopolymer hydrogels modified with humic acids. *Journal of Renewable Materials*. 2024. Vol. 12(10). PP. 1691-1713.
115. Zhang H., Liu Z., Zhang J. et al. Identification of edible gelatin origins by data fusion of NIRS, fluorescence spectroscopy, and LIBS. *Food Anal. Methods*. 2021. Vol. 14. PP. 525–536.
116. Shi Y., Zhang X., Bai Y., Xie W., Deng J., Wang H. Red-shifted and dramatically enhanced fluorescence emissions from sodium alginate-polyethyleneimine polyelectrolyte complexes. *Macromolecular Chemistry and Physics*. 2024. P. 2400411.
117. Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A., Petrushenko S., Bogatyrenko S., Olkhovska A., Hrubnyk I., Maloshtan L., Kopach V., Klochko N. Hemostatic gelatin-alginate hydrogels modified with humic acids and impregnated with aminocaproic acid. *Journal of Research Updates in Polymer Science*. 2024. Vol. 13. PP. 34-44.
118. Miroshnichenko D., Lebedeva K., Lebedev V., Cherkashina A., Petrushenko S., Hrubnyk I., Yudina Y., Bogoyavlenska O., Klochko N., Lysenko L., Miroshnychenko M. Hemostatic ability of thermosensitive biologically active gelatin-alginate hydrogels modified with humic acids and impregnated with aminocaproic acid. *Journal of Research Updates in Polymer Science*. 2024. Vol. 13. PP. 155-160.
119. Xu H.-X., Tan Y., Wang D., Wang X.-L., An W.-L., Xu P.-P., Xu S., Wang Y.-Z. Autofluorescence of hydrogels without fluorophore. *Soft Matter*. 2019. Vol. 15. PP. 3588-3594.
120. Sethi S., Medha, Singh G., Sharma R., Kaith S.B., Sharma N., Khullar S. Fluorescent hydrogel of chitosan and gelatin cross-linked with maleic acid for optical detection of heavy metals. *Journal of Applied Polymer Science*. 2022. Vol. 139(15). P. 51941.

121. Galante R., Pinto T.J.A., Colaço R. et al. Sterilization of hydrogels for biomedical applications: A review. *Journal of Biomedical Materials Research Part B Applied Biomaterials*. 2017. Vol. 106(6). PP. 2472–2492.

## ДОДАТОК А

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Лебедєва К. О., Черкашина Г.М., Савченко Д.О., Лебедєв В.В. Вивчення особливостей гелеутворення та реологічних властивостей гідрогелів на основі агар-агару. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2022. № 3. С. 42-51. DOI: 10.20998/2078-5364.2022.3.05 (Б).
2. Miroschnichenko D., Lebedeva K., Cherkashina A., Lebedev V., Tsereniuk O., Krygina N. Study of hybrid modification with humic acids of environmentally safe biodegradable hydrogel films based on hydroxypropyl methylcellulose. *C - Journal of Carbon Research*. 2022. Vol. 8. P. 71. DOI: 10.3390/c8040071 (Scopus, Нідерланди).
3. Лебедєва К. О., Черкашина Г. М., Савченко Д. О., Матюхов Д. В., Лебедєв В. В. Вивчення біологічно-активних полімерних гідрогелів для регулювання водно-ліпідного балансу. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2023. № 2. С. 77-84. DOI: 10.20998/2078-5364.2023.2.07. (Б).
4. Lebedev V.V., Miroschnichenko D.V., Lebedeva K.O., Cherkashina A.M., Kariev A.I. Brown coal humic substances hybrid modified biologically active polymeric hydrogel materials research. *Colloquium-journal*. 2023. №12(171). P. 54-57. DOI: 10.24412/2520-6990-2023-12171-54-57. (Index Copernicus, Польща).
5. Lebedeva K. O., Cherkashina A. M., Masikevych Y. G., Masikevych A. Y., Voronkin A. A., Lebedev V. V. Modeling of smart bio-medical active polymeric hydrogel transdermal materials. *Journal of Engineering Sciences*. 2024. Vol. 11(1). P. C1–C7. DOI: 10.21272/jes.2024.11(1).c1. (A, Scopus, Україна).
6. Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A., Voronkin A., Korach V., Petrushenko S., Fedonenko A., Klochko N. Biopolymer-based sustainable Internet of Things for smart homes. *Discover Civil Engineering*. 2024. Vol. 1. P. 20. DOI: 10.1007/s44290-024-00021-x. (DOAJ, Німеччина)

7. Miroschnichenko D., Lebedeva K., Lebedev V., Cherkashina A., Petrushenko S., Hrubnyk I., Yudina Y., Bogoyavlenska O., Klochko N., Lysenko L., Miroschnychenko M. Hemostatic ability of thermosensitive biologically active gelatin-alginate hydrogels modified with humic acids and impregnated with aminocaproic acid. *Journal of Research Updates in Polymer Science*. 2024. Vol. 13. P. 155–160. DOI: 10.6000/1929-5995.2024.13.16. (Scopus, Канада).
8. Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A., Petrushenko S., Bogatyrenko S., Olkhovska A., Hrubnyk I., Maloshtan L., Korach V., Klochko N. Hemostatic gelatin-alginate hydrogels modified with humic acids and impregnated with aminocaproic acid. *Journal of Research Updates in Polymer Science*. 2024. Vol. 13. P. 34–44. DOI: 10.6000/1929-5995.2024.13.05. (Scopus, Канада).
9. Miroschnichenko D., Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A., Petrushenko S., Bogoyavlenska O., Olkhovska A., Hrubnyk I., Maloshtan L., Klochko N. Thermosensitive and wound-healing gelatin-alginate biopolymer hydrogels modified with humic acids. *Journal of Renewable Materials*. 2024. Vol. 12. P. 1691–1713. doi: 10.32604/jrm.2024.054769. (Scopus, США).
10. Petrushenko S.I., Fijalkowski M., Adach K., Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A., Rudnieva K.I., Klochko N.P.. Autofluorescent activity of thermosensitive, hemostatic, and wound healing biopolymer hydrogels. *Gels*. 2025. Vol. 11(4). P. 301. DOI: 10.3390/gels11040301. (Scopus, Швейцарія).
11. Лебедева К. О., Матюхов Д. В., Черкашина Г. М., Терещенко І. А., Литвиненко Є.І. Сучасні тренди використання біологічно-активних гелеутворюючих полісахаридів у харчовій галузі, косметології та медицині. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. 2025. № 1 (13). С. 67-73. DOI: 10.20998/2079-0821.2025.01.10 (Б).
12. Miroschnichenko D., Pyshyev S., Lebedev V., Korchak B., Shved M., Lebedeva K., Cherkashina A., Savchenko D., Klochko N., Tykhomyrova T., Lysenko L.. The rational use of lignite resources: monograph. *Advances in Environmental Research*. Vol. 97. Chapter 1. Nova. 2023. P. 1–63. (Нідерланди).

13. Lebedeva K., Cherkashina A., Tykhomyrova T., Lebedev V. Study of smart bioactive humic-polymeric hydrogel transdermal materials. *Materials Science Forum*. 2023. Vol. 1096. P. 121–8. DOI: 10.4028/p-lhxqi1. (Scopus, Швейцарія).

14. Черкашина Г. М. Лебедева К. О., Савченко Д. О. Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали трансдермальних систем доставки речовин. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: MicroCAD-2022: тези доповідей XXX Міжнародної науково-практичної конференції*. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. С. 484.

15. Лебедева К. О., Черкашина Г.М., Савченко Д.О., Лендич Є. С., Мазченко М. В., Матюхов Д. В. Дослідження гібридної модифікації похідними вугілля екологічно безпечних гідрогелів. *Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених: збірка тез XVI Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів*. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. С. 304

16. Лебедева К. О., Черкашина Г.М., Воронкін А. А., Савченко Д.О. Дослідження смарт біологічно активних полімерних гідрогелевих трансдермальних матеріалів, модифікованих гуміновими кислотами. *Сучасні технології переробки паливних копалин: тези доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції*. Харків : НТУ «ХПІ», 2023. С. 61-63.

17. Lebedeva K.O., Cherkashina A.M., Tykhomyrova T.S., Savchenko D.O., Lebedev V.V. Design and researching of biologically active polymeric hydrogel transdermal materials modified by humic acid. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1254 (1). P. 012009. DOI: 10.1088/1755-1315/1254/1/012009. (Scopus, Велика Британія).

18. Lebedeva K., Cherkashina A., Tykhomyrova T., Moiseev V., Lebedev V. Research of biologically active polymeric hydrogel transdermal materials. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. 2023. Vol. 2. P. 211–220. DOI: 10.1007/978-3-031-32774-2\_21(Scopus, Германія).

19. Lebedeva K., Tykhomyrova T., Lebedev V., Cherkashina A., Moiseev V., Masikevych A. Researching of biologically active polymeric hydrogel transdermal

nanomaterial's modification by humic acid. *2023 IEEE 13th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP): proceedings*. Bratislava, Slovakia, 2023, P. NSS11-1-NSS11-4. DOI: 10.1109/NAP59739.2023.10310857. (Scopus, Словачія).

20. Lebedeva K., Cherkashina A., Voronkin A., Lebedev V., Klochko N., Masikevych A. Design and researching smart biologically active polymeric hydrogel transdermal nanomaterial's. *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek): proceedings*. Kharkiv, Ukraine, 2023. P. 1-5. DOI: 10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312985. (Scopus, Україна).

21. Lebedeva K.O., Lebedev V.V., Klochko N.P., Cherkashina A.M., Bogoyavlenska O.V., Miroshnichenko D.V. Thermo-responsive hydrogels based on gelatin-alginate composition with humic acids intended for controlled drug delivery. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2024. Vol. 1415(1). P. 012071. DOI: 10.1088/1755-1315/1415/1/012071. (Scopus, Велика Британія).

22. Lebedeva K., Klochko N., Miroshnichenko D., Cherkashina A., Bogoyavlenska O., Lebedev V. Design and research of thermo-responsive gelatin-alginate-humic nanocomposite hydrogels for controlled drug delivery. *2024 IEEE 14th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP): proceedings*. Riga, Latvia, 2024. P. 1-6. DOI: 10.1109/NAP62956.2024.10739758. (Scopus, Латвія).

23. Lebedeva K., Cherkashina A., Kopach V., Lebedev V., Miroshnichenko D., Klochko N. Kinetics and degree of swelling of hemostatic hydrogels with a gelatin-alginate system modified with humic acids. *2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek): proceedings*. Kharkiv, Ukraine, 2024. P. 1-5. DOI: 10.1109/KhPIWeek61434.2024.10878043. (Scopus, Україна).

24. Лебедева К.О., Черкашина Г.М., Петрушенко С.І., Богатиренко С. І., Ольховська А.Б. Грубник І.М., Лебедев В.В., Клочко Н.П., Грушецький В. О. Дослідження гемостатичної здатності новітніх термочутливих біологічно активних желатин-альгінатних гідрогелів. *Сучасні полімерні матеріали та*

*композити: одержання, переробка та дослідження: тези доповідей I Міжнародної науково-технічної конференції. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. С. 61.*