



**II Всеукраїнська науково-практична конференція
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ В АПК:
НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ**

Харків,
2024



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний біотехнологічний університет
Національний технічний університет «ХПІ»
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний університет біоресурсів і
природокористування України
ЗВО "Подільський державний університет"



**Матеріали
II Всеукраїнської науково-практичної конференції**

**ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА
ТА ТЕХНОЛОГІЇ В АПК:
НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ**

2 квітня 2024 р.

м. Харків

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний біотехнологічний університет
Національний технічний університет «ХП»
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний університет біоресурсів і природокористування України
ЗВО «Подільський державний університет»

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ В АПК: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ

Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної
конференції

2 квітня 2024 р.

Харків
ДБТУ
2024

Організаційний комітет:

- Михайлов В. М.**, д.т.н., проф., проректор з наукової роботи ДБТУ, голова оргкомітету;
Сорокін М. С., к.т.н., доц., декан факультету енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій ДБТУ, заступник голови;
Лисиченко М. Л., д.т.н., проф., професор кафедри електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки ДБТУ, заступник голови;
Мандич О. В., д.е.н., проф., голова ради молодих вчених ДБТУ;
Каплун В. В., д.т.н., проф., директор навчально-наукового інституту енергетики, автоматики і енергозбереження НУБіП;
Щур І. З., д.т.н., проф., завідувач кафедри електромеханіки і комп'ютерних систем НУ України «Львівська політехніка»;
Кіпенський А. В., д.т.н., проф., директор навчально-наукового інституту соціальногуманітарних технологій, професор кафедри промислової і біомедичної електротехніки НТУ «Харківський політехнічний інститут»;
Лазуренко О. П., к.т.н., доц., завідувач кафедри електричних станцій НТУ «Харківський політехнічний інститут»;
Михайлова Л. М., к.т.н., проф., директор навчально-наукового інституту енергетики ЗВО «Подільський державний університет»
Мірошник О. О., д.т.н., проф., завідувач кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту ДБТУ;
Хандола Ю. М., к.т.н., доц., завідувач кафедри електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки ДБТУ;
Петренко О. В., к.т.н., доц., завідувачка кафедри інтегрованих електротехнологій та енергетичного машинобудування ДБТУ;
Мороз О. М., д.т.н., проф., професор кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту ДБТУ;
Косуліна Н. Г., д.т.н., проф., професор кафедри електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки ДБТУ;
Потапов В. О., д.т.н., проф., професор кафедри інтегрованих електротехнологій та енергетичного машинобудування ДБТУ.

Конференцію включено до Переліку міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених у 2024 році згідно з листом ІМЗО МОН України від 04.01.2024 № 21/08-7

**ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ В АПК:
НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ** : [Електронний ресурс] : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., 2 квітня 2024 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. – Харків, 2024. – 212 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <http://btu.kharkov.ua/nauka/konferentsiyi/>

У збірнику представлено теоретичні та практичні результати досліджень і розробок здобувачів вищої освіти, аспірантів, молодих учених за такими напрямками: електропостачання та енергетичний менеджмент, відновлювальна енергетика, електромеханіка та робототехніка, біомедична інженерія та електромагнітні технології, інтегровані процеси та технології тепло- і холодопостачання.

Матеріали будуть корисні викладачам, здобувачам вищої освіти та молодим науковцям.

ІННОВАЦІЙНІ ПЕРСПЕКТИВИ: БІОЧОРНИЛА ТА 4D ДРУК
У БІОМЕДИЧНІЙ ІНЖЕНЕРІЇСокольников А. О., аспірант, e-mail: andrii.sokoltsov@nure.ua

Науковий керівник д.т.н., проф. Аврунін О. Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Зростаючий інтерес до 3D-друку в медицині підтверджується тим, що з 1 липня 2019 року Американським коледжем радіології та Спілкою радіологічного товариства Північної Америки був затверджений Кодекс поточної процедурної термінології Американського медичного товариства, що містить розділ, присвячений 3D-друку. На сьогоднішній день більшість біомедичних структур, надрукованих на 3D-принтері в основному статичні. Для адекватного вирішення динамічного процесу загоєння та регенерації тканин людини 4D-друк стає важливою розробкою, в якій «час» включено до традиційної концепції 3D-друку як четвертий вимір. У методі 4D-друку замість звичайних матеріалів використовують інтелектуальні матеріали, що реагують на стимули (температура, вологість або світло). В результаті формуються конструкції, що самоорганізуються і саморегулюються, здатні змінювати свою форму під впливом зовнішніх подразників [1]. Основою 4D-друку є біочорнила, біосумісні матеріали, які є основою для зростання та диференціювання клітин з метою формування функціональних тканин, що не лише створюють каркас, а також відповідають на біостимули та здатні змінюватися в умовах розвитку організму. Біочорнила для 3D-друку в медицині часто ґрунтуються на гідрогелях, які є високогідратованими полімерними ланцюжками імітують нативний позаклітинний матрикс. Однак, лише використання гідрогелів може ускладнити створення великих тканинних структур з будь-якою формою через обмежену структурну цілісність і складнощі друку. Інші методи використовують гібридні каркаси з різних матеріалів, такі як полімолочна гліколева кислота, полімолочна кислота або полікапролактон. Ці каркаси можуть мати хондро- або остеокондуктивні властивості, використовуючи наприклад колаген та гіалуронову кислоту. Гідрогелі досліджувалися широко в регенеративній медицині через їхню подібність до позаклітинного матриксу і високу проникність для поживних речовин. Також, завдяки своїй пористій будові, вони дозволяють клітинам мігрувати та проліферувати у тривимірному режимі. Природні полімери, такі як желатин, альгінат, колаген, гіалуронова кислота, фібрин та целюлоза, біосумісні, але мають варіабельність та потенційну імуногенність. Синтетичні гідрогелі, такі як поліетиленгліколь і плуронік, широко використовуються, оскільки мають більш відтворювані властивості, але можуть бути адаптовані до потреб за допомогою молекулярної маси, міцності та інших характеристик. Найпоширенішими методами 3D-друку в медицині є мікроекструзія, краплинний та лазерний 3D-друк, кожен з яких має свої переваги та недоліки, такі як в'язкість біочорнил, роздільна здатність та швидкість друку [2,3].

Основні виклики та можливості розвитку в галузі біодруку включають відсутність біочорнил з необхідними властивостями для підтримки клітинної проліферації та диференціації, складність створення функціональних структур, схожих на нативні тканини. Розв'язання цих проблем потребує мультидисциплінарного підходу, що сприятиме досягненню значного прогресу в методах 3D-біодруку та подальшому розвитку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Lui YS et al. 4D printing and stimuli-responsive materials in biomedical aspects. *Acta Biomater.* 2019 Jul 1;92:19-36. doi: 10.1016/j.actbio.2019.05.005. Epub 2019 May 6. PMID: 31071476.
2. Gryshkov O.P. Experience of development and use of specialized software intended for automated analysis of alginate structures / O. P. Gryshkov, M. Y. Tymkovych, O. G. Avrunin, Brigit Glasmacher // *Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму*. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – С. 128-129.
3. Riccardo Gottardi. (2020) Advances in bioprinting: a toolbox for tissue engineering. *Connective Tissue Research* 61:2, P. 115-116.