

UDC 628.336.8:628.387

## MAIN TRENDS IN THE VALORISATION OF SEWAGE SLUDGE IN UKRAINE AND THE EU

**Bratishko V.V.**, Sc.D. Eng., vbratishko@nubip.edu.ua

**Khmelovskyi V.S.**, Sc.D. Eng., hmelvas@ukr.net

**Achkevych O.M.**, Ph.D. Eng., achkevych@nubip.edu.ua

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Wastewater sludge management is undergoing a fundamental paradigm shift in Europe. The period 2020-2025 is characterised by a transition from traditional disposal to high-tech resource management within the circular economy. The catalyst for this shift was the proven inadequacy of outdated directives, in particular EU Directive 86/278/EEC [1], to meet current requirements and challenges. This directive, which encouraged the agricultural use of sewage sludge as fertiliser or soil improver, proved incapable of regulating “new” hazardous pollutants such as microplastics and per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). As a result, there has been a crisis of confidence in the safety of sewage sludge, prompting leading EU countries to abandon the direct application of sludge to soil.

The driving force behind the new EU policy was the Circular Economy Action Plan and the recognition of phosphorus as a critical raw material for EU food security, which led to a number of national regulations on the mandatory recovery of phosphorus from sewage sludge.

Germany is the regulatory leader, effectively banning the agricultural use of sewage sludge for large treatment plants from 2029/2032 through its Sludge Regulation. Instead, mandatory phosphorus recovery is being introduced, which in practice means a transition to mono-incineration of sludge (for complete destruction of pollutants) and subsequent chemical extraction of phosphorus from ash.

These trends have led to changes in technological approaches to wastewater sludge management [1]. Composting is currently considered a path to pollution. It does not destroy microplastics and heavy metals, but rather concentrates them in the final product. Anaerobic digestion (biogas) remains a reliable method for achieving energy self-sufficiency in wastewater treatment plants, although it also does not solve the problem of pollutants in the final digestate.

One of the most mature technologies today is the precipitation of struvite ( $MgNH_4PO_4$ ) from the liquid phase to recover phosphorus in the form of slow-release fertiliser.

Instead, pyrolysis and gasification technologies are becoming dominant at the present stage [2]. The product of pyrolysis is biochar, which is valuable and is considered not only as a soil conditioner, but also as a highly effective sorbent for treating wastewater itself.

Therefore, given the current trends in regulatory policy change, Ukraine is at a critical crossroads. On the one hand, we are facing an environmental crisis due to the outdated practice of accumulating wastewater sludge in overfilled sludge fields, one example of which is the Bortnytska aeration station in Kyiv, where billions of hryvnias are spent not on technological treatment of sludge, but on temporary reinforcement of dams. On the other hand, a fundamental legal shift took place in Ukraine between 2022 and 2024. The adoption of new framework laws “On Waste Management” (2022) [3] and “On Water Drainage and Wastewater Treatment” (2023) [4] and the development of subordinate legislation created effective legal markets for the valorisation of sewage sludge, namely for the production of fertilisers and alternative fuels. The new legislative framework should stimulate practical innovation at the community level – among wastewater treatment plant operators.

Chronic infrastructure lag gives Ukraine a strategic advantage in the form of an opportunity for a technological leap forward. Ukraine has avoided massive investments in composting technologies, which the EU now considers obsolete [5] due to the problem of microplastics. With a new legislative framework and a clean slate for investment, Ukraine can leapfrog 30 years of EU evolution and immediately implement 2025+ standards (biogas, thermal utilisation, pyrolysis, phosphorus recovery), which are fully in line with the principles of the circular economy.

## REFERENCES

1. Salva, J., Sečkář, M., Schwarz, M. *et al.* Analysis of the current state of sewage sludge treatment from the perspective of current European directives. *Environ Sci Eur* 37, 59 (2025). <https://doi.org/10.1186/s12302-025-01097-7>
2. Jin, F., Lu, J., Sun, F. *et al.* Application and development of sludge-based materials for environmental pollution remediation: a bibliometric review from 2004 to 2024. *RSC Advances*, 15, 10 (2025). <https://doi.org/10.1039/d5ra00620a>

3. Law of Ukraine “On Waste Management (Pro upravlinnia vidkhodamy)” (№ 2320-IX, 20.06.2022).

4. Law of Ukraine “On Water Drainage and Wastewater Treatment (Pro vodovidvedennia ta ochyshchennia stichnykh vod)” (№ 2887-IX, 12.01.2023).

5. Lucia, C., Badalucco, L., Corsino, S.F. *et al.* Management and valorisation of sewage sludge to foster the circular economy in the agricultural sector. *Discov. Soil* 2, 80 (2025). <https://doi.org/10.1007/s44378-025-00105-9>





ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА  
АВТОМАТИКИ  
АГРОПРОМИСЛОВОГО  
ВИРОБНИЦТВА НААН  
України



НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
України



ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА  
ПРИРОДНИЧИХ НАУК  
НАЦІОНАЛЬНОГО  
ДОСЛІДНИЦЬКОГО ІНСТИТУТУ  
(Польща)

**МАТЕРІАЛИ**  
**XIV-ї Науково-технічної конференції**  
**«Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»**

**01-17 жовтня 2025 року**

Глеваха - Київ  
2025

УДК 631.171

Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: XIV Міжнародна науково-технічна конференція, смт Глеваха Київської області – м. Київ, Україна, 1-17 жовтня 2025 року: матеріали конференції. Глеваха-Київ. 2025. - 204 с.

В матеріалах конференції коротко викладені основні результати теоретичних та експериментальних досліджень з пріоритетних напрямків розвитку тваринництва та кормовиробництва. Наведені дані про ефективність результатів наукових досліджень та їх виробничої перевірки.

Матеріали розраховані на науковців та здобувачів наукового ступеня.

**Організаційний комітет конференції:** *Адамчук В.В.*, д.т.н., проф., академік НААН, директор Інституту механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН України (голова оргкомітету); *Братишко В.В.*, д.т.н., проф., декан механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України (співголова оргкомітету); *Штробель В.Р.*, доктор наук, директор Інституту технологічних та природничих наук Національного дослідницького інституту, Польща, (співголова оргкомітету); *Собчук Генрик*, професор, голова вченої ради Інституту технологічних та природничих наук Національного дослідницького інституту, Польща, (співголова оргкомітету); *Viacheslav Adamchuk*, д.т.н., професор і завідувач кафедри інженерії біоресурсів в Університеті McGill, Канада, (співголова оргкомітету); *Simone Pascuzzi*, д.т.н., професор кафедри агроекологічних та територіальних наук Університету Варі, Італія, (співголова оргкомітету); *Hristo Beloev*, д.т.н., професор Русенського університету, Болгарія, (співголова оргкомітету); *Maroš Korenko*, д.т.н., професор Словацького університету сільського господарства в Нітрі, Словачія, (співголова оргкомітету); *Jüri Olt*, д.т.н., професор агротехніки Естонського університету наук про життя, Естонія, (співголова оргкомітету); *Ребенко В.І.*, к.т.н., доц., доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України (секретар оргкомітету); *Кузьменко В.Ф.*, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник відділу механіки та автоматики біотехнічних систем у тваринництві ІМА АПВ НААН; *Хмельовський В.С.*, д.т.н., проф., завідувач кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України; *Ткач В.В.*, к.т.н., с.н.с. завідувач відділу механіки та автоматики біотехнічних систем у тваринництві ІМА АПВ НААН; *Фененко А.І.*, д.т.н., проф., головний науковий співробітник ІМААПВ; *Голуб Г.А.*, д.т.н., проф., професор кафедри тракторів, автомобілів та біоенергосистем НУБіП України; *Собчук Генрик*, професор, голова вченої ради Інституту технологічних та природничих наук Національного дослідницького інституту, Польща; *Ревенко І.І.*, д.т.н., проф., професор кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України; *Роговський І.Л.*, д.т.н., проф., завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка; *Заболотько О.О.*, к.т.н., доц., доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України; *Сівак І.М.*, к.т.н., доц., доцент кафедри сільськогосподарських машин і системотехніки ім. П.М. Василенка НУБіП України; *Тітова Л.Л.*, к.т.н., доц., доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка НУБіП України.

*Рекомендовано до видання:*

вченою радою ІМААПВ НААН України (протокол № 5 від «21» листопада 2025 р.);  
вченою радою механіко-технологічного факультету НУБіП України  
(протокол № 4 від «20» листопада 2025 року)

*Адреси для листування:*

08631, Київська обл., Васильківський р-н, смт. Глеваха, вул. Вокзальна, 11  
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12, к. 11

*E-mail:* ima.apv.naan@gmail.com, mtf11k@ukr.net, info@animal-conf.inf.ua

*Сайт конференції:* <http://animal-conf.inf.ua>

© ІМА АПВ НААН України, 2025

© НУБіП України, 2025