

біокліматології посідає квітень – жовтень. Лікувально-оздоровча інфраструктура на території НПП розвинена слабо, тому РТД має сезонний характер. У зв'язку з цим організація центрів санаторного лікування, медичної та соціально-психологічної реабілітації на територіях НПП сприятиме створенню та вдосконаленню лікувально-оздоровчої інфраструктури, активізації РТД та підвищенню ефективності функціонування цих заповідних територій.

## **ЗНАЧЕННЯ ҐРУНТУ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

*Скворцова П.О., асп.,  
Сумський державний університет, м. Суми, Україна  
p.skvortsova@aspd.sumdu.edu.ua*

Досягнення Цілей сталого розвитку (ЦСР) є досить амбітною задачею, що потребує комплексних рішень, результат яких планета може оцінити в 2030 році. Усі 17 цілей взаємопов'язані, тобто успіх у одній впливає на успіх у інших. Для досягнення багатьох цілей необхідна надійна система ґрунтів, стабільне функціонування якої передбачене ЦСР 15.3 «Нейтральна деградація земель», яка в свою чергу є частиною ЦСР 15 «Життя на планеті». Уже сьогодні ми бачимо негативні наслідки антропогенної діяльності, що мають прояви в вигляді деградації земель (ерозія, забруднення, окислення, засоленість ґрунту), збільшення площі пустель, високого рівня розораності ґрунтів.

Здоровий ґрунт є джерелом надання численних екосистемних послуг, які в свою чергу сприяють досягненню Цілей сталого розвитку. Місія Horizon Europe «Ґрунтова угода для Європи» визначає здоров'я ґрунту як «постійну здатність ґрунту підтримувати екосистемні послуги відповідно до Цілей сталого розвитку та Зеленої угоди», цим самим підкреслюючи важливі функції ґрунтів [1].

У своїй роботі [2] дослідники виділяють ряд екосистемних послуг (рис. 1), які визначають ґрунт як головний ресурс для побудови стійкого суспільства та благополуччя людей, що задовольняє спектр потреб від основних (продукти харчування, вода) до більш високого рівня (екотуризм, сади, парки):

Реалізація політики по відношенню до ґрунтів має вирішальне значення для здійснення глобальних довгострокових цілей і має розглядатися в розрізі цілісного екосистемного підходу, так як земельні ресурси знаходяться в прямій взаємодії з іншими компонентами системи (табл. 1).



Рисунок 1 – Екосистемні послуги, які отримує суспільство від ґрунту

Таблиця 1 – Взаємозв'язок між цілями сталого розвитку та ґрунтом як основним ресурсом у їх досягненні (сформовано за даними з [3, 4])

Цілі сталого розвитку	Значення ґрунту для досягнення цілі
ЦСР 1 Подолання бідності	стійке управління ґрунтом; покращення врожайності; зменшення впливу стихійних лих (наприклад, зсуви, селеві потоки) на бідні верстви населення
ЦСР 2 Подолання голоду	стійке управління ґрунтом; поліпшення родючості ґрунту; збереження насінневого фонду; розвиток рослинництва
ЦСР 3 Міцне здоров'я та благополуччя	надання здорових продуктів та лікарських препаратів; забезпечення фільтрації води
ЦСР 4 Якісна освіта	якісна та доступна освіта дозволяє розширити знання про ґрунти та їх значення, як результат розвивати міждисциплінарні зв'язки, необхідні для досягнення цілей
ЦСР 5 Гендерна рівність	повага, співпраця та солідарність між статями в галузі ґрунтознавства
ЦСР 6 Чиста вода та належні санітарні умови	буферизація та фільтрація; нестійкі методи ведення сільського господарства призводять до зниження вмісту органічної речовини у ґрунті та сприяють перенесенню забруднюючих речовин у ґрунтові води; підтримка екосистем, пов'язаних із водою
ЦСР 7 Доступна та чиста енергія	джерело біомаси для виробництва екологічної енергії
ЦСР 8 Гідна праця та економічне зростання	просування місцевого виробництва продуктів харчування на основі стійких ґрунтів та землеробства; нові робочі місця

ЦСР 9 Промисловість, інновації та інфраструктура	стабільна структура ґрунту, яка посилює інфільтрацію, може знизити швидкість утворення поверхневого стоку та утримувати частинки ґрунту разом, зменшуючи навантаження наносів у стоках
ЦСР 11 Сталий розвиток міст та громад	забезпечення численних екосистемних послуг на благо міського життя; підтримка міських зелених насаджень; пом'якшення наслідків міських катастроф (наприклад, повені); керування відходами; збереження археологічної спадщини; пом'якшення наслідків зміни клімату
ЦСР 12 Відповідальне споживання та виробництво	раціональне вживання їжі, використання відходів як біомаси з подальшою обробкою призведе до меншої деградації ґрунту; стійке управління та ефективне використання природних ресурсів
ЦСР 13 Боротьба зі зміною клімату	секвестрація та зберігання вуглецю; пом'якшення наслідків стихійних лих (наприклад, повеней, посух, зсувів, лісових пожеж); зелені насадження
ЦСР 14 Життя під водою	уловлювання забруднюючих речовин, що переносяться наземними відкладеннями
ЦСР 15 Життя на суші	фізична основа життя на суші; надання необхідних ресурсів; збереження біорізноманіття
ЦСР 16 Мир та справедливість	забезпечення продовольчої безпеки і, як наслідок, стабільне суспільство без конфліктів, міграції, голоду; стабільна система правосуддя та міжнародних співтовариств з ґрунтознавства

Отже, можна зробити висновки, що здорове ґрунтове середовище сприяє якісному та ефективному виконанню глобальних цілей завдяки своїм головним функціям, що полягають у забезпеченні продовольчої безпеки, якісною водою, регулюванні клімату, захисті екосистем та біорізноманіття. Деградовані ґрунти навпаки гальмують стабільний розвиток і загострюють соціальну, економічну, культурну кризи в суспільстві.

#### Література

1. Löbmann M. T., Maring L., Prokop G., Brils J., Bender J., Bispo A., Helming K. Systems knowledge for sustainable soil and land management. *Science of The Total Environment*. 2022. Vol. 822. 153389. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.153389.
2. Keesstra S., Mol G., Leeuw J. D., Okx J., Molenaar C., Cleen M. D., Visser S. Soil-Related Sustainable Development Goals: Four Concepts to Make Land Degradation Neutrality and Restoration Work. *Land*. 2018. Vol. 7, Iss. 4. 133. DOI: 10.3390/land7040133.

3. Yin C., Zhao W., Pereira P. Soil conservation service underpins sustainable development goals. *Global Ecology and Conservation*. 2022. Vol. 33. e01974. DOI: 10.1016/j.gecco.2021.e01974.

4. Soils and sustainable development goals of the United Nations: An International Union of Soil Sciences perspective / R. Lal et al. *Geoderma Regional*. 2021. Vol. 25. e00398. DOI: 10.1016/j.geodrs.2021.e00398.

## **ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ВИРОБЛЕННЯ БІОГАЗУ З ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО КОМПЛЕКСУ**

*Соколова Т.І., асп., Соколова В.І., PhD, Крусір Г.В., д.т.н., проф.,  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, Україна  
taiasokolowa041@gmail.com*

Однією з глобальних екологічних проблем нашого часу є глобальне потепління та неконтрольоване накопичення відходів, особливо харчових, що під час процесу гниття та бродіння виділяють до навколишнього середовища велику кількість шкідливих речовин. Основними чинниками, які відповідають за парниковий ефект, вважаються викиди метану та вуглекислого газу, при цьому органічні відходи є джерелом енергії, яку можна отримувати переробляючи їх в біогаз, яким можна замінити викопне паливо і зменшити викиди до атмосферного басейну. Виходячи з великої кількості харчових відходів, що утворюються протягом роботи закладів сфери HoReCa, саме їх переробка є пріоритетною.

Більшість біогазових реакторів, що використовуються в області застосування, складаються з одноступеневої напівбезперервної системи. Свіжий субстрат подається у ферментер через певні проміжки часу (наприклад, один раз на день), і в той же час однакова кількість ферментованого субстрату відбирається або витісняється з ферментера. Однак за допомогою цього субстрату бактерії також видаляються з ферментера в тій же мірі. Для того, щоб система залишалася в рівновазі, необхідно забезпечити, щоб збільшення кількості бактерій внаслідок росту (швидкість росту =  $\mu$ ) компенсувало втрати через вихлоп (швидкість розведення =  $D$ ), тобто обидва об'єми повинні бути рівними один одному ( $D = \mu$ ). Швидкість росту непостійна в безперервній системі, а залежить від концентрації субстрату. У такій системі можна описати різні змінні процесу, які впливають на процес розкладання і, таким чином, також на виробництво біогазу.

Хімічні реакції протікають тим швидше, чим вище температура реакції. Швидкість реакції процесів хімічного перетворення різко зростає з підвищенням температури, але це стосується лише обмеженої міри процесів біологічної деградації та перетворення, оскільки на їх швидкість також значною мірою