

ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІНДИКАТОРІВ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

С. О. ПУСТОВА, аспірант кафедри загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності

E-mail pustova85@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3768-2397>

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, вул. Героїв Оборони 15, 03041, Україна

В. М. БОГОЛЮБОВ, доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності

E-mail volbog@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-5181-6892>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. Важливим напрямом розвитку регіональної політики є реалізація активної ролі регіонів як суб'єктів переходу до сталого розвитку суспільства. Наукове забезпечення регіонального управління вимагає додаткових соціальних та еколого-економічних системних досліджень з урахуванням показників та факторів сталого розвитку. На шляху реалізації концепції сталого розвитку регіонів головною проблемою є необхідність розроблення ефективної системи оцінювання досягнутого прогресу в цьому напрямі за допомогою якісних і кількісних показників. Адже ці показники повинні охопити три важливі складові сталого розвитку регіонів, надавати достовірну інформацію для подальшого оцінювання і прогнозування, бути зрозумілими для усіх зацікавлених сторін. Сьогодні немає єдиного підходу до визначення як кількості показників для ефективного оцінювання сталості розвитку регіонів, так і питань, які б вони мали охоплювати. Без ефективних показників сталого розвитку неможливо забезпечити високу якість і ефективність процесу прийняття управлінських рішень у всіх сферах життя суспільства.

У статті визначено та обґрунтовано комплекс екологічних індикаторів та показників, які використовують для розробки проектів розвитку населених пунктів та регіонів. Авторами визначено основні проблеми, пов'язані із оцінкою сталого розвитку в регіонах та окреслено перспективи подальших наукових досліджень у цьому напрямі. Наведено стислий аналіз систем індикаторів для прогнозування стану навколишнього середовища на прикладі населеного пункту Велика Снітинка. В роботі використані такі методи дослідження: теоретичні (вивчення й аналіз наукової літератури в галузях екології, філософії, педагогіки, методології; статистичні (описові і математичні); соціологічні; польові, експедиційні (опитування населення, спостереження й аналіз соціально-

екологічних факторів у селі Велика Снітинка). Зроблений аналіз головних екологічних проблем досліджуваного села та визначені основні джерела забруднення. Представлено індикатори та підходи щодо прогнозування основних показників розвитку регіону з використанням статистичних даних, на основі яких і вироблено пріоритетні завдання та першочергові заходи.

Ключові слова: сталий розвиток, сільські території, індикатори, екологічні показники, навколишнє середовище, населений пункт, розвиток

Вступ.

Сільські території в Україні володіють потужним природним потенціалом, який за умови ефективного використання здатний забезпечити значне економічне зростання та високий рівень умов проживання сільського населення. Сталий розвиток сільських територій є пріоритетним напрямком державної політики, направленої на покращення рівня життя сільського населення. Успіх впровадження сталого розвитку залежить від визначення головних індикаторів, встановлення реалістичних цілей та конкретних дій, пов'язаних з реалізацією програми заходів зі сталого розвитку (Saiyed Z., 2017; Zelenika I. and Pearce J.M., 2014). Різні аспекти проблем сталого розвитку розглянуті у працях багатьох вчених: М.О. Клименка, В. П. Кучерявого, Є. В. Хлобистова, О.О. Ракоїд, О. Л. Попової, А.М. Прищепи, О.А. Брежицької, Ш.А. Омарова (Клименко та ін., 2018). В Україні вже створено низку стратегій як регіонального, так і місцевого значення; відбувається постійний пошук більш актуальних індикаторів та аналіз зв'язку між ними. Наприклад, Стратегія розвитку міста Києва до 2025 року (2017), включає план заходів, які спрямовані на вирішення нагальних проблем розвитку столиці та забезпечення виконання завдань та досягнення ключових індикаторів.

У світі використовують різні підходи до оцінки сталості розвитку, це можуть бути інтегральні індекси або системи індикаторів сталого розвитку. Розробкою систем індикаторів сталого розвитку займаються такі міжнародні організації, як Організація Об'єднаних Націй та її різні структурні підрозділи, Всесвітній банк, Європейська Комісія, Комітет екологічного моделювання (ISEM), Організація економічного співробітництва та розвитку (OECD), Науковий комітет з проблем навколишнього середовища (SCOPE) та ін. Системи оцінки сталого розвитку вибудовують за декількома різними принципами. Зазвичай країни обирають один із розроблених міжнародними організаціями типів систем індикаторів, ґрунтуючись на національних пріоритетах і цілях розвитку, та додатково розробляють власні набори індикаторів.

Система індикаторів повинна відображати стан об'єкту дослідження за комплексом показників, які характеризують ту чи іншу сферу діяльності за певний період часу (Awan U., 2020). На наш погляд, існує потреба у розробленні системи індикаторів сталого розвитку регіонів, територіальних громад на окремих населених пунктах, яка була б гармонізована із тими індикаторами, які широко використовуються міжнародною спільнотою і, водночас, базуються на використанні доступної та достовірної статистичної інформації, відображають реальні

проблеми і досягнення у різних сферах життя українського села.

Тому визначення найбільш ефективного та оптимального комплексу індикаторів сталого розвитку на регіональному рівні є головною метою нашого дослідження. Актуальність порушеної теми розкривається за допомогою комплексного аналізу соціально-екологічних факторів розвитку села та пояснюється необхідністю розробки місцевого плану дій екологізації життєдіяльності населення. Об'єктом дослідження є територія села Велика Снітинка Київської області.

Матеріали та методи дослідження.

В роботі використані наступні методи дослідження: теоретичні (вивчення й аналіз наукової літератури в галузях екології, філософії, педагогіки, методології; статистичні (описові і математичні); соціологічні; польові, експедиційні (опитування населення, спостереження й аналіз соціально-екологічних факторів у селі Велика Снітинка). Під час методологічних розробок проаналізовані, крім науково-теоретичних джерел, дані Управління статистики в Фастівському районі, Районної екологічної інспекції, Відділу сільського господарства районної державної адміністрації, Центральної районної лікарні та місцевої амбулаторії, Районного відділу освіти, звіти про стан навколишнього середовища, соціально-екологічні анкетні матеріали.

Результати дослідження та їх обговорення.

В рамках дослідження було здійснено характеристики основних джерел забруднення складових довкілля

с. В. Снітинка на основі загальної оцінки впливу людської діяльності на навколишнє середовище. Основними чинниками забруднення атмосферного повітря є рух автотранспорту по автомобільних дорогах і робота сільськогосподарської техніки на полях. Оскільки рух автомобілів через населений пункт є неінтенсивним, через населений пункт не проходять великі автомагістралі, а також на території с. В. Снітинка і на відстані можливого негативного впливу відсутні підприємства, що спричиняють забруднення атмосферного повітря, атмосферне повітря населеного пункту можна вважати умовно чистим.

Екстенсивний характер сільськогосподарського виробництва, недбале ставлення до земельних ресурсів та недосконалі технології землеробства призводять до суттєвого погіршення якості земельних ресурсів та ускладнення проблем техногенного характеру (Rockström J., 2016; Introduction to Sustainable Agriculture, 2016). Ґрунти населеного пункту підлягають забрудненню в результаті нераціонального застосування хімічних засобів захисту рослин, добрив, прийомів меліорації ґрунтів; проникнення в ґрунт продуктів розкладу і гниття відходів різного походження, що знаходяться на сміттєзвалищах; потрапляння недостатньо очищених і неочищених стічних вод комунальних господарств (рис.1).

Негативною тенденцією є подальша дегуміфікація ґрунтового покриву населеного пункту В. Снітинка. На території с. В. Снітинка присутні точкові, площинні і лінійні джерела забруднення ґрунтів (рис. 2).

Стан поверхневих і підземних вод с. В.Снітинка обумовлений потраплянням у відкриті водойми і підземні водні горизонти комунальних

стоків, а також наземних і підземних стоків з тваринницьких ферм; просочуванням у ґрунти і зливом продуктів розкладу сміття, що знаходиться на сміттєзвалищах; зливом засобів захисту рослин, мінеральних і інших політантів з територій присадибних ділянок і іншими чинниками (рис.3).

Стан більшості нецентралізованих джерел питного водопостачання не відповідає діючому стандарту – „Державним санітарним правилам і нормам «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості

води централізованого господарсько-питного водопостачання». Розрахунок індексу забрудненості показав, що лише у 3 із 10 обстежених джерел водопостачання вода відноситься до категорії чистої, тобто в принципі придатної для пиття. Слід також врахувати, що було досліджено лише дві групи показників якості – санітарно-токсикологічна та органолептична. У зв'язку з підвищеними показниками ХСК, цілком можливо, що дослідження мікробіологічного складу води змінять цю картину в гіршу сторону.



Рис.1. Причини, що зумовлюють забруднення і деградацію ґрунтового покриву населеного пункту В. Снітинка



Рис. 2. Джерела забруднення ґрунтового покриву населеного пункту Велика Снітинка

Питна вода характеризується якісним станом від задовільного до кризового в залежності від місця відбору проб. Найбільші перевищення ГДК спостерігається за показниками ХСК, загальної та карбонатної твердості, заліза, кальцію, магнію, NO_3^- . Води централізованого водопостачання характеризуються перевищенням ГДК за показниками: ХСК, загальної та карбонатної твердості, заліза (крім електричного цеху), кальцію, що може свідчити про негативний стан водопровідної мережі (A Ziafati Bafarasat, 2021). Якісний стан води кризовий. Критичним показником, який здійснює найбільший внесок в забруднення водних джерел, є наявність розчинених легкоокислюваних речовин (ХСК). Зрозуміло, що частина цих сполук має природне походження, враховуючи характеристику ґрунтів

господарства, що містять достатньо високу частку гумусу. Проте, судячи з наведених даних аналізу, основний внесок у забруднення вносять антропогенні джерела, зокрема, тваринницький комплекс (кількість голів ВРХ та свиней перевищує 2,5 тис.) та побутові гноєсховища і смітники.

Таким чином, враховуючі існуючі джерела антропогенного впливу на досліджувані складові довкілля, можна стверджувати, що найбільш забрудненими об'єктами довкілля є поверхневі, підземні води та ґрунти, тоді як атмосферне повітря с. В.Снітинка є умовно чистим.

Створення місцевого плану дій потребує розробки відповідних індикаторів, що всебічно характеризують динаміку процесів в екологічній сфері.

Визначення індикаторів залежить від вихідної задачі, її складових та шляхів її



Рис. 3. Джерела і чинники, що призводять до забруднення поверхневих і підземних вод с. В. Снітинка

вирішення. Найбільш повним представленням проблеми є трьохфакторні моделі сталого розвитку, що ґрунтуються на економічній, соціальній та екологічній складових, або чотирьохфакторні,

які включають й інституціональну складову. Сьогодні кожна з країн, яка має та реалізує стратегію сталого розвитку використовує свій набір відповідних індикаторів, загалом, зменшуючи їх кіль-

Таблиця 1. Індикатори природного навколишнього середовища

Земельні ресурси	Водне середовище	Повітряне середовище
Розораність території	Запаси ґрунтових вод	Викиди парникових газів
Еродованість ріллі	Концентрація органічних забруднювачів у питній воді	Використання озоноруйнуючих речовин
Співвідношення площ між ріллею і стабільними земельними угіддями	Концентрація небезпечних речовин у ґрунтових та поверхневих водах	Співвідношення фактичних викидів парникових газів з гранично допустимими нормами викидів
Розораність земель на схилах	Концентрація радіоактивних речовин у ґрунтових та поверхневих водах	Викиди окисів азоту
Сумарний показник забруднення ґрунту важкими металами	Питома вага спожитої води, яка не відповідає стандартам якості	Викиди окисів сірки
Показник екологічної стійкості угідь		

кість. Наприклад, США у своїй стратегії сталого розвитку використовують 56 індикаторів, Сім базових індикаторів були виділені у Великобританії (Wendling, Z. A. Et al., 2015). В Україні система індикаторів тільки відпрацьовується.

В процесі дослідження населеного пункту пропонується використовувати скорочений набір індикаторів якості природного навколишнього середовища, характерних для досліджуваної території (табл.1):

Висновки та перспективи.

Сталий розвиток населених пунктів характеризує соціально, економічно й екологічно збалансований розвиток міських і сільських поселень, спрямований на створення їх економічного потенціалу, повноцінного життєвого середовища для сучасного та наступних поколінь на основі раціонального використання ресурсів, технологічного переоснащення і реструктуризації підприємств, удосконалення соціальної, виробничої, транспортної, комунікаційно-інформаційної, інженерної, екологічної інфраструктури, поліпшення умов проживання, відпочинку та оздоровлення, збереження та збагачення біологічного різноманіття та культурної спадщини (Stevens C. and Kanie N., 2016)

До екологічних проблем села Велика Снітинка, що вимагають першочергових заходів реагування відносяться наступні: виснаження ґрунтів; неконтрольоване внесення добрив, пестицидів та гербіцидів, що призводить до токсикації сільськогосподарської продукції і евтрофування водойм; невмотивована прибережна господарська діяльність, що загрожує відтворенню водостоків річок та екосистем річок і морів.

Впровадження та широке застосування місцевого плану дій екологізації

життєдіяльності мешканців сільської території з врахуванням індикаторів сталого розвитку, запропонованими в даній роботі, можуть забезпечити збереження навколишнього природного середовища та стале використання природних ресурсів. Нами визначені пріоритетні завдання, що можуть забезпечити швидкісний перехід населеного пункту до сталого розвитку:

1. Створення сприятливих умов для проживання людей та ресурсне забезпечення процесів розвитку у майбутньому.
2. Зупинення процесу видової деградації біорізноманіття, викликаній діяльністю людини.
3. Встановлення порогових рівнів забруднення навколишнього середовища, які можуть бути знешкоджені самим середовищем.
4. Забезпечення зменшення зменшення викидів в атмосферу та скидів у водойми у межах гранично допустимих норм.
5. Підвищення рівня лісистості території села зі збереженням природної видової різноманітності.
6. Забезпечення формування екологічної мережі.
7. Забезпечення поступового скорочення розораності земель.

Обґрунтовуючи комплекс завдань, пов'язаних із переходом до сталого розвитку населених пунктів, беручи до уваги високий рівень ризиків для природних екосистем та здоров'я населення, зумовлений значним забрудненням довкілля, нераціональне використання природно-ресурсного потенціалу, значні обсяги накопичених відходів, в досліджуваному населеному пункті рекомендовані такі першочергові заходи:

- 1) Провести економічну оцінку всіх видів природних ресурсів і скласти відповідні кадастри.

- 2) Здійснювати заходи по мінімізації викидів в навколишнє природне середовище та токсичних і небезпечних відходів.
- 3) Здійснювати заходи по збереженню та функціональному відтворенню озер та річок села.
- 4) Забезпечити достатнє водозабезпечення населення, зокрема, питною водою.
- 5) Забезпечити ефективне використання води населенням та господарюючими суб'єктами.
- 6) Забезпечити збереження та максимально можливе відтворення природної родючості ґрунтів
- 7) Зупинити процеси деградації екосистем та забезпечити збереження біорізноманіття, екосистем та природних ландшафтів села.

Отже, з огляду на складну екологічну ситуацію в Україні, залишається актуальною проблема удосконалення методології та сучасних методів моніторингу навколишнього природного середовища, адже моніторинг є основою обґрунтування управлінських рішень у сфері захисту навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та реалізації природоохоронних заходів. Удосконалення моніторингу безпосередньо пов'язане з вирішенням питання комплексної характеристики та оцінки стану навколишнього середовища з використанням науково обґрунтованої системи показників, створеної на базі запропонованого у цій статті переліку індикаторів.

References

1. Saiyed, Zahraa (September 2017). «Native American Storytelling Toward Symbiosis and Sustainable Design». *Energy Research & Social Science*. 31: 249–252. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.029>
2. Zelenika, I.; Pearce, J.M. (2014). «Innovation Through Collaboration: Scaling up Technological Solutions for Sustainable Development». *Environment, Development and Sustainability*. 16(6): 1299–1316. <https://doi.org/10.1007/s10668-014-9528-7>
3. Klymenko M.O., Pryshchepa A.M., Brezhytska O.A. *Otsiniuvannia stanu terytorii mista za pokaznykamy staloho rozvytku: Monohrafiia*. - Rivne: NUVHP, 2018. - 221s. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/13020>
4. *Stratehiia rozvytku mista Kyieva do 2025 roku*. – URL: http://kievcity.gov.ua/content/13_strateghiia-rozvytku-2025.html
5. Awan U., Kraslawski A., Huiskonen J., Suleman N. (2020) Exploring the Locus of Social Sustainability Implementation: A South Asian Perspective on Planning for Sustainable Development. In: Leal Filho W., Tortato U., Frankenberger F. (eds) *Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the Agenda 2030*. World Sustainability Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30306-8_5
6. Awan U. (2020) Industrial Ecology in Support of Sustainable Development Goals. In: Leal Filho W., Azul A., Brandli L., Özuyar P., Wall T. (eds) *Responsible Consumption and Production*. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71062-4_18-1
7. Rockström, Johan; Williams, John; Daily, Gretchen; Noble, Andrew; Matthews, Nathaniel; Gordon, Line; Wetterstrand, Hanna; DeClerck, Fabrice; Shah, Mihir (13 May 2016). «Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability». *Ambio*. 46 (1): 4–17. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0793-6>
8. «Introduction to Sustainable Agriculture». Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 2016. Retrieved 10 October 2019. URL: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/busdev/facts/15-023.htm>
9. Ziafati Bafarasat, Abbas (2021). «Is our urban water system still sustainable? A

- simple statistical test with complexity science insight». Journal of Environmental Management. 280: 111748. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111748>
10. Wendling, Z. A., Emerson, J. W., de Sherbinin, A., Esty, D. C., et al. (2020). 2020 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. URL: <https://epi.yale.edu/>
11. Stevens C, Kanie N. The transformative potential of the sustainable development goals (SDGs). International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics 2016;16:393–6. <https://doi.org/10.1007/s10784-016-9324-y>

V. M. Bogolyubov, S. O. Pustova, (2021). DEFINITION AND JUSTIFICATION OF ENVIRONMENTAL INDICATORS AT THE REGIONAL LEVEL. .

BIOLOGICAL SYSTEMS: THEORY AND INNOVATION, 12(3): 41-49.

<https://doi.org/10.31548/biologiya2021.03.005>.

Abstract. *An important direction in the development of regional policy is the realization of the active role of regions as subjects of transition to sustainable development of society. Scientific support of regional management requires additional social and ecological-economic system researches taking into account indicators and factors of sustainable development. On the way to the implementation of the concept of sustainable development of the regions, the main problem is the need to develop an effective system for assessing the progress made in this direction with the help of qualitative and quantitative indicators. After all, these indicators should cover three important components of sustainable development of the regions, provide reliable information for further evaluation and forecasting, be understandable to all stakeholders. Today, there is no single approach to determining both the number of indicators to effectively assess the sustainability of regional development and the issues they should cover. Without effective indicators of sustainable development it is impossible to ensure high quality and efficiency of the management decision-making process in all spheres of society.*

The article identifies and substantiates a set of environmental indicators and indicators that are used to develop projects for the development of settlements and regions. The authors identify the main problems associated with the assessment of sustainable development in the regions and outline the prospects for further research in this area. A brief analysis of indicator systems for forecasting the state of the environment on the example of the settlement of Velyka Snitynka is given. The following research methods are used in the work: theoretical (study and analysis of scientific literature in the fields of ecology, philosophy, pedagogy, methodology; statistical (descriptive and mathematical); sociological; field, expeditionary (population survey, observation and analysis of socio-ecological factors in the village of Velyka Snitinka). The analysis of the main ecological problems of the studied village is made and the main sources of pollution are defined. Indicators and approaches to forecasting the main indicators of the region's development with the use of statistical data are presented, on the basis of which priority tasks and priority measures are developed.

Keywords: *sustainable development, rural areas, indicators, ecological indicators, environment, settlement, development*