

Прищеп А. М., д.с.-г.н., професор, a.m.pryshchepa@nuwm.edu.ua, Варжель О. В., здобувач третього рівня вищої освіти, varzhel_m16@nuwm.edu.ua (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРОСФЕРИ

В статті наводиться аналіз останніх публікацій, в яких екологічна небезпека визначається як загроза погіршення якості природного середовища, ураження людей, особин і популяцій та інших живих організмів, обумовлену наявністю чи популяційною можливістю виникнення екодеструктивних природних і антропогенних факторів.

Проміжок між поняттями екологічна безпека (загрози відсутні) і екологічна небезпека (загрози погіршують природне середовище до стану неможливого їх відновлення) рекомендується покласти в основу системи діагностики агросфери.

Запропоновано за типом взаємопов'язаних об'єктів екологічну безпеку агросфери представляти функцією трьох перемінних, а саме: ресурсної, агроекологічної, антропоцентричної складових, які характеризуються базовими екологічними показниками. Ззначається, що стан екологічної безпеки агросфери визначається факторами: стимуляторами, що справляють позитивний вплив на її стан та дестимуляторами, які навпаки негативно впливають на стан агросфери. Рекомендується виділити наступні критерії екологічної безпеки агросфери: екологічної безпеки (показники ресурсної, агроекологічної, антропоцентричної складових агросфери підтримуються наближеними за значеннями до оптимальних); екологічного ризику (показники складових агросфери мають незначні відхилення від оптимальних); екологічної загрози (деякі показники складових агросфери мають суттєві відхилення від оптимальних, але зберігається можливість відновлення їх до попередніх (або близьких) параметрів; екологічної небезпеки (показники складових агросфери погіршилися до меж, коли їх відновлення до попередніх параметрів стає неможливим).

Розроблена блок-схема діагностики екологічної безпеки агросфери, яку доцільно здійснювати за трьома блоками: підготовчим, аналітичним, оцінюючим. На заключному етапі оцінювання екологічної безпеки агросфери агреговані блокові показники інтегру-

ють в індекси екологічної безпеки, за якими з використанням шкали, а саме: 1,0–0,6835 – безпека; 0,6835–0,4851 – ризик; 0,4851–0,1902 – загроза; 0,1902–0 – небезпека і визначають її стан.

Ключові слова: агросфера; ресурсна складова; агроекологічна складова; антропоцентрична складова; безпека; ризик; загроза; небезпека; стимулятори; дестимулятори.

Постановка проблеми. Засади екологічної безпеки (згідно ст. 92 Конституції) визначаються Законами України, а саме: «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про основи національної безпеки України», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [1–3].

Головною метою правового регулювання екологонебезпечної діяльності є гарантування екологічної безпеки, тобто забезпечення такого стану довкілля, за якого можна запобігти погіршенню в ньому екологічної обстановки та появи небезпеки для людини [4]. У цих Законах екологічна безпека є елементом екобезпечної діяльності людини та має забезпечувати своєчасне виявлення, відвернення і нейтралізацію реальних та потенційних загроз техногенного й природного характеру [4].

Виникнення екологічних загроз в агросфері України зумовлена як чинниками техногенного характеру (відмовою агроформувань у застосуванні органо-мінеральної системи удобрення сільськогосподарських культур і примінення науково-обґрунтованих сівозмін з вирощуванням багаторічних трав, пожнивних посівів, сидератів), так і природного характеру (зменшення суми опадів та зростанням сум ефективних температур за вегетаційний період). Внаслідок цього в орних землях зон Полісся і Лісостепу впродовж останніх десятиліть формується від'ємний баланс гумусу, а щорічні його втрати у дерново-підзолистих, сірих лісових і чорноземах опідзолених ґрунтах досягли значень від 0,72 до 1,0 т/га [5].

Поряд з антропогенною дегуміфікацією, яка є одним із найбільш поширених процесів деградації ґрунтового покриву спостерігається: агрофізична деградація корневмісного шару ґрунту (ущільненості, зменшення пористості, втраті структури, підвищення твердості, утворення ґрунтової шкірки, зменшення вологоємкості, водопроникності); фізико-хімічна деградація (підвищення мобільності гумусу, декальцинація орного шару, підкислення ґрунтів, забруднення ксенобіотиками); ерозійна деградація (під дією води і вітру); біологічна деградація (зниження біологічної активності);

хімічна деградація (забруднення ґрунтів радіонуклідами, продуктами техногенезу) [10].

Внаслідок проявів у ґрунтах деградаційних процесів змінюється рівень їх родючості, що негативно впливає на величину врожаїв сільськогосподарських культур, якість продукції і стан здоров'я населення.

Виникає потреба в оцінюванні такої екологічно небезпечної діяльності агроформувань і власників паїв, яка за надмірної розораності спричинила деградацію ґрунтів, порушення процесів ґрунтоутворення, знизила їх регулюючу біогеохімічну роль в ландшафтах та рівень врожайності сільськогосподарських культур і якість продукції, що негативно впливає на гідрохімічну ситуацію на суші, середовище життя і розвиток людини.

На нашу думку оцінювання екологічної небезпеки доцільно здійснювати на рівні агросфери, яка об'єднує ґрунти, ґрунтову екосистему, врожай, якість продукції, стан довкілля та їх вплив на людину.

Агросфера – частина біосфери, в якій домінують оброблені ґрунти, культурні рослини, свійські тварини і пов'язані з ними організми (людина) [9]. Агросфера включає всі типи агроландшафтів, агробіоценозів і агроекосистем, існує завдяки діяльності людини, тому є не лише біологічною, а й соціальною категорією.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зазначена загрожуюча діяльність агроформувань може бути виражена в таких поняттях як «екологічна безпека» та «екологічна небезпека».

Екологічна безпека – це сукупність певних властивостей навколишнього середовища і створюваних цілеспрямованою діяльністю людини умов, за яких, з урахуванням економічних, соціальних чинників і науково-обґрунтованих допустимих навантажень на об'єкти біосфери, утримуються на мінімально можливому рівні ризику антропогенний вплив на навколишнє середовище і негативні зміни, що відбуваються в ньому; забезпечуються збереження здоров'я, життєдіяльності людей і виключаються віддалені наслідки цього впливу для теперішніх і наступних поколінь [6]. У наведеному визначенні екологічної безпеки автори першочерговим завданням визначають збереження генофонду людства, виживання, збереження права на життя, сприятливе природне середовище [6].

Відоме визначення екологічної безпеки регіону як типу динамічної рівноваги системи «довкілля – населення – економіка» регіону, при якому існує запобігання виникненню екодеструктивних чинників, захищеність від їх дії людини, навколишнього середовища

та природних ресурсів, збереження їх властивостей та відновлюваності у поточному та майбутніх періодах [7].

У випадку характеристики екологічної безпеки регіону автори концентрують увагу на необхідності забезпечувати рівновагу системи «довкілля – населення – економіка», запобігати виникненню еко-деструктивних чинників, захищеності від дії цих чинників людини, навколишнього середовища і природних ресурсів і відновлювальної здатності.

Автори Боков В.А., Лущик А.В. під екологічною безпекою розуміють такий стан системи «природа – техніка – людина», який забезпечує збалансовану взаємодію природних, технічних і соціальних систем, формування природно-культурного середовища, що відповідає санітарно-гігієнічним, естетичним і матеріальним потребам жителів кожного регіону Землі при збереженні природно-ресурсного й екологічного потенціалу природних систем і здатності біосфери в цілому до саморегулювання. На їх думку важливою складовою екологічної безпеки є стан захищеності особистості, суспільства, держави від загроз, що створюються стихійними лихами і техногенними катастрофами [8].

Одночасно поняття екологічна безпека стосується також певних природно-технічних систем, об'єктів нафто-газопромислових районів, промвузлів, об'єктів ядерно-паливного циклу, транспорту, енергетики, хімічних виробництв, тощо, які визначають несприятливі для здоров'я людей умови.

Аналіз дефініцій екологічної безпеки дозволяє стверджувати, що вона виступає як елемент екологобезпечної діяльності і в свою чергу має забезпечувати своєчасне виявлення, відвернення і нейтралізацію реальних та потенційних загроз техногенного й природного характеру.

Забезпечення екологічної безпеки досягається цілеспрямованою і конкретною діяльністю людей. Проте існує загроза погіршення якості природного середовища, враження людей, особин і популяцій, інших угруповань живих організмів, обумовленому наявністю чи потенційною можливістю виникнення шкідливих природних і антропогенних факторів, яка визначається як екологічна небезпека [6].

Проміжок між поняттями екологічна безпека, коли загрози (фактори дестимулятори) ще не з'явилися і екологічна небезпека, коли загрози погіршують якість природного середовища до стану неможливого їх відновлення, доцільно використати і покласти в основу системи діагностики екологічної безпеки будь-яких систем, об'єктів.

Автори З.В. Герасимчук, А.О. Олексюк розмежування факторів впливу на стан екологічної безпеки рекомендують здійснювати за системою: екологічно безпечні, екологічно ризикові, екологічно загрозливі, екологічно небезпечні. Згідно цієї системи під категорією екологічного ризику слід розуміти існування ймовірності порушення екологічної рівноваги в негативну сторону у системі; під екологічною загрозою – наявність впливу екодеструктивних факторів, які призводять до порушення екологічної рівноваги, однак існують можливості відновлення порушеної рівноваги. Під екологічною небезпекою слід розуміти наявність такого екодеструктивного впливу на систему, при якому ставляться під сумнів можливості відновлення екологічної рівноваги, системи [7].

На нашу думку використання градації факторів на екологічно безпечні – екологічно небезпечні, по відношенню до тих, які впливають на стан агросфери, в тому числі і земель, буде сприяти своєчасному впровадженню запобіжних заходів для недопущення розвитку дестабілізуючих екологічну рівновагу чинників до загрозованих або небезпечних меж.

Мета досліджень оцінити рівень екологічної безпеки агросфери (Рівненської області за 2011–2015 рр.). Досягнення мети передбачає вивчення наступних завдань: виділити визначальні характеристики екологічної безпеки земель, провести класифікацію факторів впливу та екологічну безпеку земель, розробити методичку діагностики екологічної безпеки земель.

Об'єкти дослідження явище екологічної безпеки земель агросфери.

Предмет дослідження характеристики, фактори впливу на екологічну безпеку та принципи діагностики стану агросфери.

Методи та методики досліджень. При проведенні досліджень застосовували методи системного аналізу, порівнянь, узагальнень.

Результати досліджень. За типом взаємопов'язаних об'єктів екологічну безпеку агросфери формалізовано можна представити функцією трьох змінних (перемінних), а саме:

$$E_{\text{без}} = f (A * B * C), \quad (1)$$

де $E_{\text{без}}$ – екологічна безпека; А – ресурсна складова; Б – агроекологічна складова; С – антропоцентрична складова.

Запропоноване тлумачення екологічної безпеки агросфери на основі врахування усіх її об'єктів і системного підходу до формування стратегії, механізмів та інструментарію її забезпечення дозволить

досягти збереження родючості ґрунтів, якості продукції, що в кінцевому результаті посприє покращенню екологічної безпеки держави.

Слід зазначити, що судячи з аналізу наукових праць загальноприйнятої дефініції екологічної безпеки, яка стосується агросфери не існує. Проте відомо, що будь які дефініції мають свої конкретні характеристики.

Для дефініції екологічна безпека агросфери визначальне значення мають наступні характеристики, а саме: пріоритетності, захищеності, рівноважності, перманентності, нелімітованості в часі, динамічності, превентивності (табл. 1).

Таблиця 1

Визначальні характеристики екологічної безпеки агросфери

Характеристики екологічної безпеки	Зміст характеристики екологічної безпеки агросфери
1. Пріоритетність	Відповідно до Закону України «Про основи національної безпеки України» та Порядку денного на XXI століття агросфера та її сталий стан має належати нинішнім і наступним поколінням, а пріоритетність забезпечення її екологічної безпеки має домінувати у період реформування земельних відносин в Україні.
2. Захищеність	Екологічна безпека повинна забезпечувати здатність складових (об'єктів і суб'єктів) агросфери бути захищеними від руйнівних зовнішніх і внутрішніх загроз.
3. Рівноважність	Екологічна безпека стосується агросфери як системи, що ґрунтується на принципах саморегуляції, цілісності, збереження властивостей та гарантуванні підтримання екологічної рівноваги. Дестабілізуючий вплив на агросферу може викликати негативні зміни в її стані: швидкими темпами (катастрофа на ЧАЕС) або повільними (деградація родючості ґрунтів, погіршення якості с.-г. продукції при дефіцитному балансі гумусу, підкисленні ґрунтів).
4. Перманентність	Екологічна безпека агросфери є гарантом життєздатності людини. Відповідно, в умовах постійної потреби в продукуванні с.-г. продукції (створенні благ для людини) та виникнення потенційних і реальних екодеструктивних чинників, що порушують екологічну рівновагу агросфери необхідними стають постійні дії, спрямовані на їх вчасне виявлення та усунення. Відповідно, забезпечення екологічної безпеки агросфери також носитиме перманентний характер.

продовження табл. 1

5. Нелімітованість	Екологічна безпека агросфери має просторову і часову необмежуваність. Нинішні і наступні покоління людей є рівними і повинні мати екологічно безпечні умови використання ресурсів та споживання якісної с.-г. продукції, води.
6. Динамічність	Екологічна безпека агросфери є категорією, кількісні і якісні параметри якої в різні періоди часу можуть дуже відрізнятися як у кращу, так і в гіршу сторону. Це дає нам змогу говорити про динамічність станів агросфери й можливість її оцінювання та порівнянь.
7. Превентивність	Принцип превентивності в контексті забезпечення екологічної безпеки агросфери повинен базуватися на ідеї про те, що потрібно запобігати виникненню екодеструктивних чинників здатних порушити в ній екологічну рівновагу, виснаження і погіршення стану ресурсів, здоров'я людей.

Враховуючи наведені характеристики пропонуємо власний підхід до тлумачення поняття екологічної безпеки агросфери як типу динамічної рівноваги складної, відкритої, вірогіднісної, нелінійної системи, ресурсної, агроекологічної, антропоцентричної складових, які впливають на людину, економіку, при якій функціонує система запобігання виникненню будь яких екодеструктивних чинників, захищеність від їхньої дії людини, ґрунтів, ґрунтових екосистем, ресурсів, врожаїв, збереження їх властивостей та підтримання відновної здатності у ближній та віддаленій перспективі.

Зазначимо, що на стан екологічної безпеки агросфери впливають природні (природні умови, природні ресурси) та антропогенні (будь які процеси, явища, пов'язані із діяльністю людини) фактори.

Закономірно, що різні фактори і чинники по-різному впливають на стан екологічної безпеки агросфери. Одні з них сприяють забезпеченню екологічної безпеки агросфери (агроекосистем) інші ж, навпаки протидіють підтримці їх екологічної безпеки.

Відповідно до цього за характером дії доцільно розмежовувати екологоконструктивні (фактори – стимулятори) та екодеструктивні (фактори – дестимулятори) фактори.

Стимулятори – справляють позитивний вплив на стан агросфери (зростання вмісту гумусу, лісистості, вмісту макроелементів, якості продукції, питної води тощо).

Дестимулятори – навпаки негативно (прямо чи опосередковано) впливають на агросферу (зростання кислотності ґрунтів, підвищення розораності території, наявність у ґрунтах радіонуклідів, зрос-

тання показників смертності, захворюваності населення тощо).

Потрібно зазначити, що на даний час, серед науковців, немає єдності у підходах щодо оцінки факторів впливу на екологічну безпеку агросфери (за ступенем впливу), що на наш погляд ускладнює формування ефективної системи діагностики її екологічної безпеки.

За пропозицією З.В. Герасимчук, А.О. Олексюк градація факторів за ступенем їх впливу на екологічну безпеку повинна бути наступною, а саме: екологічно безпечні, екологічно ризикові, екологічно загрозові, екологічно небезпечні.

У відповідності з цим будемо виділяти наступні критерії екологічної безпеки агросфери:

- екологічної безпеки – як типу динамічної рівноваги агросфери та підтримання показників ресурсної, агроекологічної і антропоцентричної її складових наблизеними до оптимальних.

- екологічного ризику – поява ймовірності порушення екологічної рівноваги та екологічної небезпеки в агросфері внаслідок відхилень від оптимальних значень деяких показників ресурсної, агроекологічної та антропоцентричної її складових.

- екологічної загрози – наявність впливу екодеструктивних чинників, які призводять до порушення екологічної рівноваги в агросфері та появи екологічної небезпеки в ній внаслідок відхилень від оптимальних значень більшості показників ресурсної, агроекологічної та антропоцентричної складових, однак зберігаються можливості відновлення цих показників до попередніх (або близьких) параметрів.

- екологічної небезпеки – наявність значного впливу екодеструктивних чинників, які завдають непоправної шкоди агросфері, порушують її структуру, екологічну рівновагу внаслідок відхилень від оптимальних значень показників ресурсної, агроекологічної та антропоцентричної складових до меж, коли їх відновлення до попередніх параметрів стає неможливим.

Ця градація факторів від «екологічно безпечних» до «екологічно небезпечних» рекомендується для проведення діагностики екологічної безпеки агросфери, оскільки при своєчасному виявленні і реагуванні на ризикові, загрозові та небезпечні фактори можна не допустити невідомого порушення екологічної рівноваги в ресурсній, агроекологічній та антропоцентричній її складових.

Узагальнений аналіз факторів, що впливають на стан екологічної безпеки агросфери наводимо в таблиці 2.

Зазвичай, що першим кроком на шляху до забезпечення екологічної безпеки агросфери в Україні є створення інформаційно-

аналітичної системи, яка дозволить одночасно діагностувати і прогнозувати ситуацію щодо екологічної безпеки для обґрунтування на цій базі адекватних заходів привентивного і відтворювального характеру. Одночасно для оцінки безпеки агросфери, бажано поряд з аналізом наслідків (вивчення стану агросфери) здійснювати аналіз причини (виявлення чинників, які спричиняють зміну стану агросфери).

Діюча дотепер система моніторингу ґрунтів (проведення агрохімічного обстеження ґрунтів один раз на п'ять років) діагностує лише зміну показників (параметрів) їх родючості, відтак виконує лише обмежені функції, передбачені в інформаційно аналітичній системі екологічної безпеки агросфери, а саме: збирання, обробки, аналізу, прогнозу інформації про ґрунтову екосистему з метою виявлення та прогнозування екодеструктивних тенденцій її параметрів та розробки і прийняття управлінських рішень щодо забезпечення екологічної безпеки при використанні ґрунтового покриву.

Таблиця 2

Класифікація факторів впливу на екологічну безпеку агросфери
Рівненської області

Ознаки класифікації	Види факторів	Характеристика факторів
Джерела виникнення впливу	1. Природні	Фактори природного походження (зміна клімату, виверження вулканів)
	2. Антропогенні	Способи використання земель (системи землеробства, розорювання, осушення, зрошення, використання органічних і мінеральних добрив, засобів захисту посівів від бур'янів, хвороб, шкідників, меліорантів тощо)
Періодичність дії	1. Перманентного впливу	Фактори постійного впливу на стан агросфери на рівні її екологічної безпеки (співвідношення між землями: сільськогосподарського призначення; лісгосподарського; природно-заповідного фонду; житлової забудови, рекреаційного і оздоровчого призначення)
	2. Ситуаційного впливу	Фактори тимчасового впливу на стан екологічної безпеки агросфери (використання видів добрив, систем удобрення, способів обробітку ґрунту, засобів захисту рослин, меліорантів, систем догляду за посівами сільськогосподарських культур, управління відходами, очистка стічних вод)

продовження табл. 2

Масштаби охоплення	1. Глобальні	Опустелювання, затоплення земель водами морів і океанів
	2. Національні	Погіршення стану агросфери внаслідок проявів ерозії та фізичної, хімічної і біологічної деградації земель, ушкодження лісних насаджень шкідниками, низький відсоток площ ПЗФ
	3. Регіональні	Від'ємний баланс гумусу в орних землях та їх підкислення
	4. Локальні	Деградація ґрунтового покриву внаслідок незаконного видобутку бурштину, торфу, будівельних матеріалів, осушення водно-болотних угідь, споживання неякісної питної води
За характером дії	1. Стимулятори	Фактори, які покращують стан агросфери та її екологічну безпеку (підтримання оптимальних показників лісистості, розораності земель, вмісту макро- і мікроелементів, зростання народжуваності та зниження захворюваності населення)
	2. Дестимулятори	Фактори, які погіршують стан агросфери та її екологічну безпеку (низький показник лісистості територій лісостепових районів, високий процент розораності лісостепових районів, низький вміст гумусу в ґрунтах, забруднення ґрунтів радіонуклідами, високий рівень смертності дітей до 1 року, високий рівень захворюваності населення)
Ступінь та інтенсивність впливу	1. Безпечні	Фактори або їх сукупність, які не призводять до погіршення стану агросфери і появи екологічної небезпеки (підтримання показників ресурсної, агроекологічної і антропоцентричної складових агросфери наближеними до оптимальних)
	2. Ризикові	Існує ймовірність порушення екологічної рівноваги та появи екологічної небезпеки агросфери внаслідок відхилення від оптимальних значень деяких показників ресурсної, агроекологічної і антропоцентричної її складових

продовження табл. 2

	3. Загрозливі	Спостерігається порушення екологічної рівноваги і поява екологічної небезпеки в агросфері внаслідок значних відхилень від оптимальних значень більшості показників ресурсної, агроекологічної і антропоцентричної її складових, однак зберігається можливість відновлення цих показників до попередніх (або близьких) параметрів
	4. небезпечні	Фактори завдають непоправної шкоди агросфері, порушують її структуру, екологічну рівновагу внаслідок відхилень від оптимальних значень показників ресурсної, агроекологічної і антропоцентричної складових до меж, коли їх відновлення до попередніх параметрів стає неможливим

Моніторинг показників ресурсної і антропометричної складових агросфери здійснюється періодично, а частіше за потреби установи та організації, які у своєму складі мають лабораторії, що отримали свідоцтва про атестацію на проведення вимірювань складових довкілля, зокрема: Державна екологічна інспекція у Рівненській області, філія ДУ «Інституту охорони ґрунтів України» у Рівненській області; ДУ Рівненський обласний лабораторний центр МОЗ України; Рівненське обласне управління лісового та мисливського господарства; Рівненський обласний центр гідрометеорології.

Отримані в процесі моніторингу показники потребують аналізу та узагальнень і повинні спрямовуватися на прогнозування ймовірності виникнення дестабілізуючих екологічну рівновагу чинників та обґрунтуванню рекомендацій щодо привіттивних природоохоронних заходів покращення станів агросфери.

Система діагностики екологічної безпеки агросфери повинна базуватись на принципах: цілісності; комплексності; систематичності.

Враховуючи, що не існує єдиного підходу і методики діагностики екологічної безпеки і оцінки стану агросфери, пропонуємо власну, яка складається із трьох блоків: підготовчого, аналітичного, оцінюючого (рисунок).

Як видно з рисунку під час реалізації підготовчого блоку здійснюється вибір мети, визначення об'єкта, предмета досліджень та формулювання завдань діагностики агросфери. При цьому основним завданням діагностики є: аналіз та оцінка кількісних і якісних показників, які характеризують рівень екологічної безпеки агросфе-

ри, встановлення узагальнюючого показника, що відображає рівень екологічної безпеки агросфери; вибір методів аналізу показників екологічної безпеки агросфери.

При виконанні аналітичного блоку обґрунтовують систему показників, які можуть виступати в якості індикаторів рівня екологічної безпеки агросфери. Пропонуємо оцінку екологічної безпеки агросфери здійснювати за трьома блоками індикаторів, а саме: ресурсної складової, агроекологічної, антропоцентричної. До блоку ресурсної складової входять базові показники: лісистості, розораності площі лук і пасовищ, балансу гумусу, якості питної води, викидів до атмосфери забруднюючих речовин. До блоку агроекологічної складової входять базові показники: екологічної стійкості ґрунтів (за вмістом гумусу, рН), рівня родючості (за вмістом легкогідралізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію), санітарно-гігієнічного стану (за вмістом мікроелементів і важких металів), вмістом цезію-137, стронцію-90 та густини потоку радону з ґрунту. До антропоцентричного блоку включаємо базові показники: народжуваності, смертності, захворюваності, тощо.

Третій оціночний блок передбачає здійснення оцінки рівня екологічної безпеки агросфери шляхом вертикального згортання базових показників в агреговані: ресурсної, агроекологічної, антропоцентричної складових.

На заключному етапі оцінювання екологічної безпеки агросфери агреговані показники інтегрують в індекси екологічної безпеки агросфери за формулою:

$$I_{eба} = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3}, \quad (2)$$

де $I_{eба}$ – індекс екологічної безпеки агросфери, од.; A_1, A_2, A_3 – агреговані показники екологічної безпеки агросфери ресурсної, агроекологічної і антропоцентричної складових.

При цьому слід зазначити, що всі базові показники ресурсної, агроекологічної і антропоцентричної складових (фактичні) слід перевести у шкалу від 0 до 1 з використанням експериментально встановленими залежностями, які мають вид: для показників стимуляторів – зростаючих парабол другого порядку; для показників дестимуляторів – спадаючих парабол другого порядку.

Розрахунок парабол слід здійснювати з дотриманням вимог за яких максимальні фактичні значення базових показників слід брати з нормативів встановлених для них.

Агрегування та інтегрування (вертикальна інтеграція) показників (індикаторів) на всіх рівнях слід проводити з використанням середньоарифметичних оцінок.

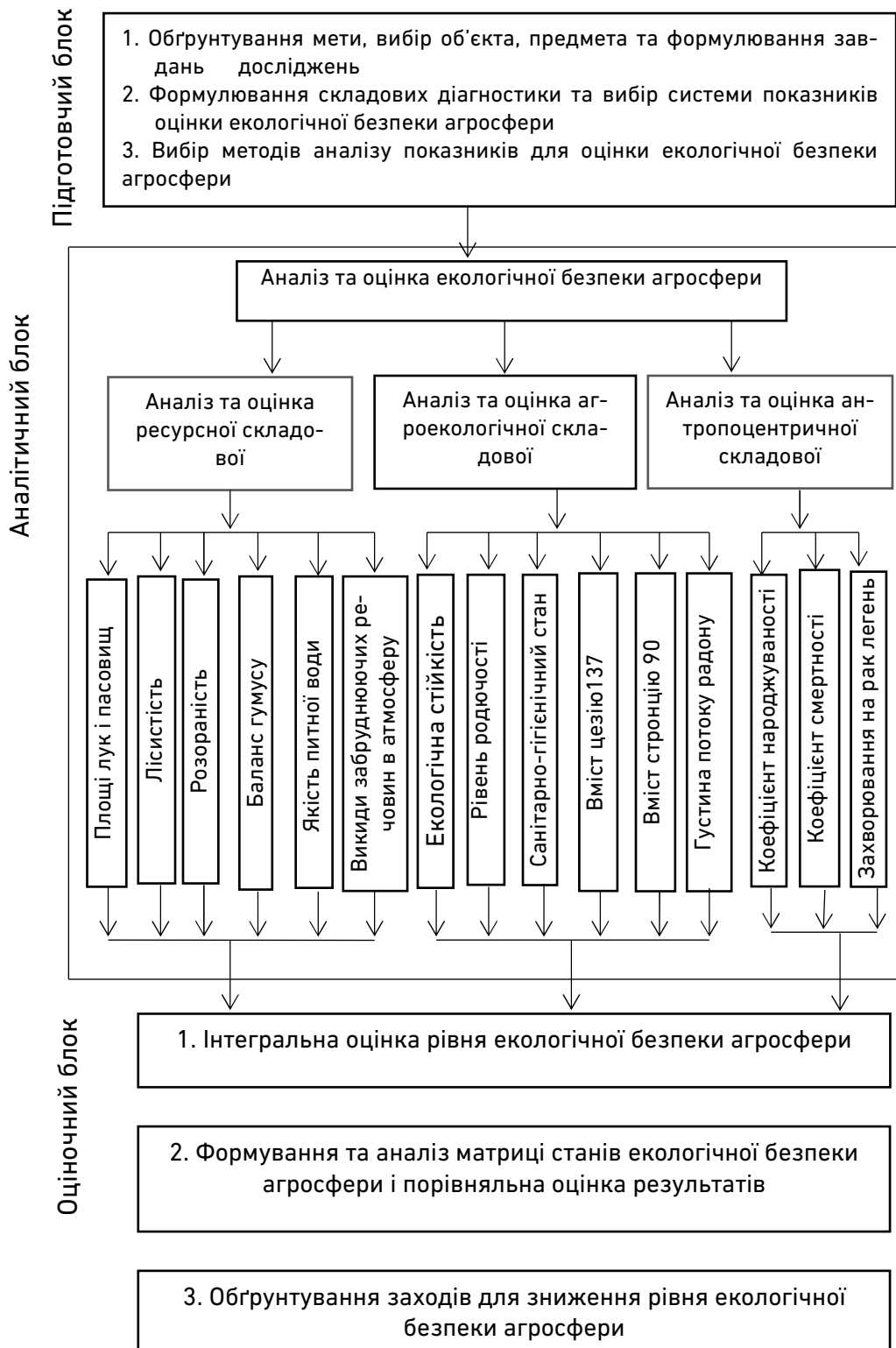


Рисунок. Блок-схема діагностики екологічної безпеки агросфери

Для оцінки стану екологічної безпеки агросфери рекомендується використовувати шкалу, згідно якої її стан оцінюється кількісно і якісно, а саме: 1,0–0,6835 – безпека; 0,6835–0,4851 – ризик; 0,4851–0,1902 – загроза; 0,1902–0 – небезпека.

За наявності потреби здійснюють також рейтингування агрофер районів за індексом екологічної безпеки та встановлюють пріоритети її покращення за трьома ознаками (індексом екологічної безпеки) ресурсної, агроекологічної, антропоцентричної складових, що дозволить виділити вісім груп районів з різними рівнями екологічної безпеки та розробити заходи покращення їх екологічної безпеки.

Висновки і пропозиції. 1. Екологічна безпека агросфери є відкритою, складною, динамічною, рівноважною системою ресурсної, агроекологічної і антропоцентричної складових, яким притаманні наступні характеристики: пріоритетності, захищеності, рівноважності, перманентності, нелімітованості, динамічності, превентивності.

2. На рівень екологічної безпеки агросфери впливають абіотичні, біотичні і техногенні чинники, які здатні спричиняти екодеструктивну дію на систему «ресурсної – агроекологічної – антропоцентричної» складових та порушувати екологічну рівновагу у них в негативну сторону.

3. Ступінь та інтенсивність впливу екодеструктивних чинників на стан екологічної безпеки агросфери рекомендується оцінювати за категоріями: безпека (порушення екологічної рівноваги не спостерігається); ризик (існує ймовірність порушення екологічної рівноваги); загроза (має місце порушення екологічної рівноваги, але можливе її відновлення); небезпека (завдана шкода унеможлиблює відновлення екологічної рівноваги).

4. Встановлені класифікаційні ознаки екологічної безпеки агросфери та запропонована методологія оцінювання рівня екологічної безпеки агросфери районів, що передбачає вертикальне згортання базових показників (стимуляторів і дестимуляторів) унормованих у шкалу від 0 до 1, в агреговані та індексу екологічної безпеки.

1. Про охорону навколишнього середовища : Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 11.12.2021). 2. Про основи національної безпеки України : Закон України від 19.06.2003. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2003. № 39. С. 351. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/964-15#Text> (дата звернення: 11.12.2021). 3. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 1994.

№ 27. С. 218. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text> (дата звернення: 11.12.2021). **4.** Разметаєв С. В. Правове регулювання еколого-небезпечної діяльності. *Система управління екологічними ризиками: наука і практика* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Київ : Центр екологічної освіти та інформації, 2007. 168 с. **5.** Сонько С. П., Максименко Н. В. Екологічні основи збалансованого природокористування у агросфері : навч. посіб. Харків : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2015. 568 с. **6.** Толстоухов А. В., Хилько М. І. Екобезпечний розвиток: пошуки стратегем. 2-е видання. Київ : Знання України, 2007. 332 с. **7.** Герасимчук З. В., Олексюк А. О. Екологічна безпека регіону: діагностика і механізм забезпечення : монографія. Луцьк : Надстир'я, 2007. 280 с. **8.** Боков В. А., Луцик А. В. Основы экологической безопасности : учеб. пособие. Симферополь : СОНАТ, 1998. 224 с. **9.** Екологічна енциклопедія : у 3 т. / редколегія: А. В. Толстоухов. Київ : ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації». 2006. Т. 1. 432 с. **10.** Клименко М. О., Борисюк Б. В., Колесник Т. М. Збалансоване використання земельних ресурсів : навч. посіб. Херсон : Олді-плюс, 2014. 552 с.

REFERENCES:

1. Pro okhoronu navkolyshnoho seredovyshcha : Zakon Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (data zvernennia: 11.12.2021). **2.** Pro osnovy natsionalnoi bezpeky Ukrainy : Zakon Ukrainy vid 19.06.2003. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR)*. 2003. № 39. S. 351. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/964-15#Text> (data zvernennia: 11.12.2021). **3.** Pro zabezpechennia sanitarnoho ta epidemichnoho blahopoluchchia naselennia : Zakon Ukrainy. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR)*. 1994. № 27. S. 218. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text> (data zvernennia: 11.12.2021). **4.** Razmietaiev S. V. Pravove rehuliuвання ekolohonebezpechnoi diialnosti. *Systema upravlinnia ekolohichnymy ryzykamy: nauka i praktyka* : materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii. Kyiv : Tsentr ekolohichnoi osvity ta informatsii, 2007. 168 s. **5.** Sonko S. P., Maksymenko N. V. Ekolohichni osnovy zbalansovanoho pryrodokorystuvannia u ahrosferi : navch. posib. Kharkiv : KhNU im. V.N. Karazina, 2015. 568 s. **6.** Tolstoukhov A. V., Khylyko M. I. Ekobezpechnyi rozvytok: poshuky stratehem. 2-e vydannia. Kyiv : Znannia Ukrainy, 2007. 332 s. **7.** Herasymchuk Z. V., Oleksiuk A. O. Ekolohichna bezpeka rehionu: diahnostyka i mekhanizm zabezpechennia : monohrafiia. Lutsk : Nadstyria, 2007. 280 s. **8.** Bokov V. A., Lus-chik A. V. Osnovy ekolohicheskoy bezopasnosti : ucheb. posobie. Simferopol : SONAT, 1998. 224 s. **9.** Ekolohichna entsyklopediia : u 3 t. / redkolehiia: A. V. Tolstoukhov. Kyiv : TOV «Tsentr ekolohichnoi osvity ta informatsii». 2006. T. 1. 432 s. **10.** Klymenko M. O., Borysiuk B. V., Kolesnyk T. M. Zbalansovane vykorystannia zemelnykh resursiv : navch. posib. Kherson : Oldi-plus, 2014. 552 s.

**Pryshchepa A. M., Doctor Agricultural Sciences, Professor,
Varzhel O. V., Post-graduate Student** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

THE SYSTEM OF DIAGNOSTICS OF AGROSPHERE ECOLOGICAL SAFETY

The article gives analysis of the latest publications in which ecological danger is defined as the threat of worsening habitat quality, of harm to people, individuals and population, other living organisms, caused by existence or potential possibility of arising ecodestructive, natural and anthropogenic factors.

The difference between the concept «ecological safety» (when threats are absent) and «ecological danger» (when threats are worsen the habitat up to the state of its impossible renewal) is recommended to be taken as the basis of the system of agrosphere diagnostics.

It is suggested to introduce agrosphere ecological safety according to the types of interconnected objects by the function of three variable ones, such as resources, agroecological, anthropocentric components which are characterized by basic ecological indices. It is pointed out that the state of atmosphere ecological safety is defined by the following factors: stimulators that make positive impact on its state and destimulators which inversely influence negatively the agrosphere state. It is recommended to define the following criteria of agrosphere ecological safety: ecological safety (when indices of resource, agroecological, anthropocentric components of agrosphere are maintained by the approximate value to optimal), ecological risk (indices of agrosphere components have insignificant divergence from optimal), ecological threat (when some indices of agrosphere components have essential divergence from optimal but it is possible to renew them to the previous (or close) parameters, ecological danger (when the indices of agrosphere components have worsened to the limit when their renewal to the previous parameters becomes impossible).

There was worked out block-system of the diagnostics of atmosphere ecological safety which can be reasonably carried out according to three blocks: preparatory, analytical, estimative.

At the final stage of estimation of agrosphere ecological safety aggregated block indices are integrated into indices of ecological safety, according to which the following is used: 1.0–0.6835 – safety; 0.6835–0.4851 – risk; 0.4851–0.1902 – threat; 0.1902–0 – danger, that defines its state.

Keywords: agrosphere; resources components; agroecological component; anthropocentric component; safety; risk; threat; danger; stimulators; destimulators.