

## НАУКОВО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО МОНІТОРИНГУ АГРОСФЕРИ

Н.М. Рідей, Ю.А. Кучеренко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Наведено теоретичний аналіз понятійно-категоріального апарату соціо-економіко-екологічного потенціалу. Розроблено схему комплексного (соціо-економіко-екологічного) моніторингу сільських територій та структурно-логічну схему впливу інтегрованого (соціо-економіко-екологічного) потенціалу на формування екологічної безпеки агросфери. Проаналізовано методичне забезпечення щодо комплексного моніторингу сільських територій.*

**Ключові слова:** комплексний (соціо-економіко-екологічний) моніторинг, інтегрований потенціал територій агросфери та їх науково-методичне забезпечення.

---

Узагальнення трактувань визначення потенціалу наукових напрацювань В. Васильченко (2005), Д. Ушакова (1935), О. Мельничука (1975), Б. Введенського (1975), Т. Єфремова (2000), Е. Лапіна (2002) дає підстави стверджувати про сукупність умов, джерел сил, можливостей, запасів ресурсів, засобів, які прогнозовано мають здатність мобілізуватися для конкретного втілення запланованої діяльності і досягнення поставленої мети.

У переважній більшості робіт вітчизняних учених наголошено на важливості дослідження питань моніторингу оцінювання різних потенціалів і їх специфічних особливостей, його змісту, структури, функцій, диференціації та співвідношення з іншими потенційними категоріями складових природних і антропогенно-змінених екосистем. Значна частина визначень основних елементів досліджуваного поняття виокремлює ресурсну складову та потенціальну можливість її використання [1]. Проте комплексно обґрунтоване тлумачення соціального, економічного, екологічного поєднання потенційних можливостей розвитку територіальних, галузевих, регіональних об'єктів моніторингу відсутнє,

власне як і системне розуміння поняття соціо-економіко-екологічного моніторингу агросфери.

Слід відзначити необхідність вивчення та уточнення понятійно-категоріального апарату інтегрованого (соціо-економіко-екологічного) потенціалу сільських територій. Доцільно звернути увагу і на відсутність системи комплексного моніторингу сільських територій регіонального та локального рівня агроєкосистем для формування стратегій сталого розвитку за врахування інвентаризованих (систематизованих) баз даних моніторингу інтегрованих потенціалів агроландшафтів.

Такий аналіз слід розпочати з загальних тлумачень соціального, економічного й екологічного потенціалів для формування наукових уявлень вихідної бази кожного з видів моніторингу (соціального, економічного, екологічного) з метою обґрунтування і розробки комплексних інтегрованих понять. Соціальний потенціал як систему відносин, елементів, сукупність соціальних чинників та суспільних можливостей, що реалізує соціальну активність особистості у різних сферах діяльності й забезпечує розвиток суспільства за умов покращення якості життя (добробуту, умов праці, духовних потреб тощо), а також сприяє

синергетичному поєднанню суспільних і виробничих відносин, розглядають учені-економісти Л. Нікіфоров (1986), Ю. Привалов (1998), М. Лесечко (2000), Л. Галієв (2006), І. Маслова (2008), С. Штирбул (2010).

Соціальний потенціал Н. Коленда (2013) розглядає як суспільні можливості для забезпечення відповідного рівня соціальної безпеки населення та держави загалом, які формуються та реалізуються у процесі налагодження соціальних відносин, зв'язків та мереж і визначають соціальну активність та рівень соціальної захищеності населення, та поділяє на види: індивідуальний, груповий, підприємницький та регіональний.

Економічний потенціал науковці різного профілю розглядають та обґрунтовують як здатність галузей народного господарства виробляти промислову, сільськогосподарську продукцію, здійснювати капітальне будівництво, перевозити вантажі, надавати послуги населенню. Його рівень визначається досягненнями науки і техніки, обсягом виробничих потужностей, наявністю транспортних засобів, економічно активного населення, якістю їхньої професійної підготовки, сферою його обслуговування, ресурсами, що за повного їх використання дають змогу створити максимальний валовий продукт, складовими елементами якого є природні ресурси, виробничий, трудовий і науково-технічний потенціал (Румянцев, 1980, Архипов, 2001, Підмогильний, 2004); сукупну здатність економіки конкретної території (країни, регіону, адміністративного утворення тощо), її галузей, виробництв, підприємств, господарств здійснювати виробничо-економічну діяльність, випускати продукцію, товари, послуги, задовольняти запити населення, суспільні потреби, забезпечувати розвиток виробництва і споживання (Коломийчук, 2000); економічну сукупність можливостей, які можуть бути використані для забезпечення всіх матеріальних потреб селянства (Орлатий, Велічко, 2013).

Екологічний потенціал — це сукупність речовинно-енергетичних ресурсів та влас-

тностей екосистем, що забезпечують її максимально можливі структурно-функціональні параметри (енергетичні, біогеохімічні, середовищні) і корисні функції (захисні, продуктивні, рекреаційні, ресурсні, естетичні), котрі можуть бути використані людиною (Черніков, 2000); здатність навколишнього природного середовища відтворювати певний рівень якості життя впродовж доволі тривалого часу та забезпечувати його рівень впродовж довгострокового періоду (Данилишин, 1999); частина природно-ресурсного потенціалу (Олійник, 2012).

Проблемам комплексного моніторингу, загальним питанням дослідження складових агросфери [2], особливостям вивчення видів потенціалів сільських територій [1, 3], а також теоретичним аспектам та науково-методичним підходам до соціо-економіко-екологічного моніторингу присвячено низку наукових публікацій [4].

Метою роботи було теоретичне обґрунтування інтегрованого потенціалу та аналіз науково-методичного забезпечення системи комплексного моніторингу сільських територій для діагностування соціо-економіко-екологічних станів і ситуацій та формування екологічної безпеки агросфери.

Види потенціалів пропонуємо розглянути за двоаспектним трактуванням як загального, так і спеціального характеру оцінювання територій і видів діяльності. Відомо, що природно-ресурсний потенціал слугує для діагностики екологічного стану територій, а такі учені, як Н. Реймерс (1994), Б. Данилишин (1999), В. Черніков (2000), Є. Качан (2005), І. Коротун (2006), О. Фурдичко (2007), П. Качан (2008), В. Руденко (2008), Я. Олійник (2012) трактують його і як сукупну продуктивність природних ресурсів і умов комплексної системи задовольняти потреби суспільства (екологічні, соціально-економічні, естетичні, рекреаційні, культурологічні).

Величина природно-ресурсного потенціалу є елементом національного багатства і кількісно може бути представлена лише через вартісні показники у так званих загальнодержавних кадастрових або світо-

вих цінах. Зазвичай природно-ресурсний потенціал кількісно характеризують як суму величин основних видів природних ресурсів. Склад та співвідношення основних видів природних ресурсів у своєму потенціалі є його компонентною структурою. Під функціональною структурою потенціалу розуміють склад і співвідношення основних видів природних ресурсів за їхньою комплексуютьовальною здатністю та участю в територіальному поділі праці (Толстоухов, 2008).

Потенціал можливостей сільських територій розкриває передумови планування управлінських заходів, перспектив, етапів розвитку для розв'язання встановлених проблем; визначається під час діагностування потенційних можливостей сільських територій та сприяє встановленню пріоритетів розвитку сільських регіонів і ймовірних витрат матеріальних, людських та інноваційних ресурсів і термінів їх покриття (Шніпер, 1991). Сільський потенціал визначається як потенціал виробничих структур, серед яких основна питома вага припадає на агропромислові, зокрема — на сільськогосподарські підрозділи (Нікіфоров, 1986).

Поселенський потенціал сільської території визначають за такими ознаками: сукупність організаційних елементів соціального середовища, які можуть бути використані у сфері послуг для задоволення сільських жителів різноманітними соціальними потребами (галузі соціально-культурного та соціально-побутового призначення, необхідні для відтворення фізичних і духовних сил особистості); також елемент поселенської мережі поєднує всю сукупність сільських населених пунктів (селищ, сіл, хуторів, жилих утворень, фермерських господарств тощо) під юрисдикцією селищних рад, має історичні традиції, обряди, звички залежно від характеру зайнятості населення (Орлатий, Величко, 2013).

За визначенням А. Ключник (2011) економічний потенціал сільських територій — це характерні ресурси для цих територій, використання яких задовольняє суспільні потреби населення; спроможність тери-

торій як систем забезпечувати постійне функціонування або ж здатність суб'єктів господарювання сприяти довгостроковому функціонуванню і досягненню стратегічних цілей; можливість розширення господарської діяльності на цих територіях та поліпшення їх благоустрою шляхом використання наявних або залучених ресурсів.

Еколого-економічний потенціал як визначення використовується в процесі оцінювання територій щодо їх раціонального природокористування (за певним типом), для характеризування їх специфічних особливостей, екологічних обмежень потенційних можливостей галузей економіки і властивих їм видів економічної діяльності [1].

Ресурсний потенціал сільських територій є джерелом і засобом їх відтворення, що відіграє ключову роль у визначенні їх функцій, спрямованості та динаміки розвитку; його можна оцінити шляхом комплексного аналізу внутрішніх складових; класифікують за категоріями села: поселенський, людський, демографічний, природний, трудовий, кадровий, економічний (виробничий) та соціальний, що характеризують структуру сукупного потенціалу сільського поселення (Орлатий, Величко, 2013).

Біологічний потенціал агроєкосистеми становить верхню межу біологічної продуктивності (рослинництва та тваринництва), яка залежить від клімату, ґрунтів і підпорядковується закону обмежувальних чинників, якої можна досягти за повного розкриття природного потенціалу сільськогосподарських ґрунтів і природних кормових угідь завдяки екологічно виправданним вкладенням антропогенної енергії; розкриття біопотенціалу — центральне завдання агроєкології; здатність сільськогосподарської діяльності реалізувати потенційну продуктивність агроєкосистем для одержання якісної продукції за умови збереження екологічної рівноваги в навколишньому природному середовищі (Фурдичко, 2007, Толстоухов, 2008).

Інтегральний потенціал території (регіону) — це поняття, яке поєднує всі ресурси території (природні, трудові, виробничі,

наукові, інтелектуальні, інформаційні тощо) і саму територію як арену взаємодії суспільно-природних компонентів, у т.ч. її транспортно-географічне розташування; об'єднує природно-ресурсний, виробничо-технічний, демографічний, фінансовий, науково-технічний, інтелектуальний, інформаційний потенціали, а також власне територію з певним типом її організації; аналіз інтегрального потенціалу території сприяє обґрунтуванню збалансованості економічних, соціальних і екологічних аспектів його розвитку; порівняння інтегральних потенціалів нині й у перспективі забезпечує розроблення регіональних цільових програм (Підмогильний, 2004).

Уточнимо складові інтегрованого потенціалу. Соціальний потенціал у авторському трактуванні розглядається як сукупність соціальних чинників, що обумовлюють ріст матеріальних і духовних потенційних можливостей розвитку суспільства (гендерно-демографічних, освітньо-наукових, інтелектуально-професійних, інфраструктурно-інституційних, культурно-інноваційних), соціально-господарчої взаємодії для реалізації, забезпечення розвитку особи, видів людської діяльності, суспільного розвитку; система елементів соціальної активності особистості для досягнення ефективності — трудової, суспільно-політичної, культурної, духовної діяльності; сукупність комплексів виробничо-господарських, соціально-побутових відносин, форм господарювання у типах природокористування, що визначають суспільний розвиток, матеріальне і духовне надбання для системно-підтримуючої здатності здобутого рівня культури й добробуту, забезпечення якості життя, систем життєдіяльності у накопичене соціально-культурне багатство, інтелектуальні можливості джерел суспільного прогресу і задоволення духовних цінностей суспільства; комплекс соціального середовища та соціально свідомої відповідальності поведінки людей у ставленні до природи; соціальні і пов'язані з ними чинники, елементи, активність, можливості, відносини, форми (аксіологічний зміст середовища особи, колективу) для гарантування со-

ціальної безпеки і соціальної захищеності людини, спільноти, соціуму.

Конкретизуємо визначення економічного потенціалу як здатність, можливість економіки територій (країни, регіону, адміністративного утворення, галузей господарювання) здійснювати виробничо-господарську діяльність, виробляти продукцію, сировинну послугу для визначення ефективності видів економічної діяльності та інших соціально-побутових потреб і створення валового продукту під час реалізації стратегій розвитку; комплекс ресурсів, потужностей (трудових, виробничо-, сільсько-, лісгосподарських, інфраструктурних, освітньо-наукових, рекреаційних) для продукування (відтворення) можливостей перспективного розвитку і підвищення ефективності продуктивних сил.

Природний потенціал визначають для оцінювання й вираження у нативних (природних) показниках, що відображають ступінь відповідності показників якості довкілля прийнятним нормативам технічного регулювання.

Екологічний потенціал визначено у авторському трактуванні як дефініцію за функціональним і ціннісним змістом, сферами приналежності та можливостями використання, а також як взаємопов'язані з ним похідні поняття, які можуть слугувати модельним відображенням сучасних антропогенних змін у структурно-функціональній організації екосистем; потенційним обґрунтуванням напрямів природокористування господарської діяльності, спрямованої на ефективне використання цього потенціалу за мінімізації впливів на навколишнє природне середовище.

Природно-ресурсний потенціал сільських територій визначаємо у власному тлумаченні як міру потенційної сукупності можливостей сталого розвитку агроекосистем у процесі задоволення агробіологічних споживчих потреб і вимог екологічної комфортності довкілля для всіх живих організмів (у т.ч. людини); діагностований прогнозований екологічний стан агроландшафтів, який характеризує забезпеченість агрокліматичними, земельними і біологіч-

ними ресурсами, що потенційно можливі для сільськогосподарського використання; потенційно привабливі природні й агрови-робничі умови і ресурси, що обумовлюють спеціалізацію господарювання за певним типом природокористування для гарантування його раціональності, якості і безпечності в агросфері.

У ході теоретичного аналізу існуючих трактувань і тлумачень поняття «потенціалу» природних (екосистем) та антропогенно-змінених систем (агроекосистем), з урахуванням їх структурно-функціональної належності та ціннісної господарської придатності, можна зробити деякі висновки. Природний потенціал сільських територій визначається ресурсами й умовами агроекосистеми та її природною стійкістю, в т.ч. характеризується потенційними компенсаторними і буферними можливостями до саморегулювання, самоочищення, самовідновлення складових компонентів агроландшафтів. Природно-ресурсний потенціал агроландшафтів формується на основі якісних характеристик параметрів довкілля, зокрема агрокліматичних, агрохімічних, фізико-хімічних, водно-фізичних, агрофізичних, геоморфологічних і біологічних показників у агробіогеоценозах.

Застосування різних видів потенціалів для встановлення якісних параметрів стану і характеру ситуацій певних територій обумовлено пріоритетністю цілей моніторингу (соціального, економічного, екологічного тощо), що обмежує ефективність оцінювання комплексуютьовальної здатності розвитку територій, а також діагностики системоутворювальних потенційно привабливих можливостей визначення першочергових управлінських рішень щодо перспектив їх структурно-функціональної організації.

Інтегрований потенціал сільських територій розглядаємо як соціо-економіко-екологічні потенційні ресурсні можливості агроекосистем загалом (ресурси природні, трудові, господарські, комунікативні) та територій сільськогосподарського призначення (з різними типами природокористування та зі специфікою структурної

організації) зокрема; визначають у ході комплексного (соціо-економіко-екологічного) моніторингу як сукупну інтегральну здатність виражати кількісні й якісні параметри стану і характеристики ситуацій, що сформовані на певних територіальних угрупованнях; системний аналіз інтегрованого потенціалу забезпечує цілісність оцінювання та встановлення рівнів безпеки для прогнозування і моделювання перспектив розвитку територій (за умов врахування соціо-економіко-екологічних і екобезпечних аспектів) та розроблення регіональних і локальних стратегічних програм і планів на засадах сталості (рис. 1, 2).

Для досягнення мети здійснено аналіз науково-методичного забезпечення щодо проведення комплексного моніторингу сільських територій під час дослідження екологічних станів (і ситуацій) та потенційних можливостей сталого розвитку агросфери.

Систематизовано науково-методичне забезпечення за можливістю проведення оцінювання згідно з чинними методиками, методичними рекомендаціями та науково-методичними виданнями, а саме: агрохімічного та екотоксикологічного, агроекологічного, екологічного, соціально-економічного і оцінювання сталого розвитку територій агросфери.

*Агрохімічне та екотоксикологічне оцінювання — методики та методичні рекомендації щодо:* соціального ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України (1994); еколого-агрохімічної паспортизації полів та земельних ділянок (1996, 2011); сучасних деградаційних процесів та еколого-агрохімічного стану сільськогосподарських земель України, їх агроекологічного моніторингу і паспортизації (2002, 2003); екотоксикологічного обстеження сільських сельбищних територій (2010).

*Агроекологічне оцінювання земель, моніторинг та встановлення екологічної відповідності агропідприємств — методики та методичні рекомендації щодо:* агроекологічної оцінки земель України та розміщення сільськогосподарських культур (1997),

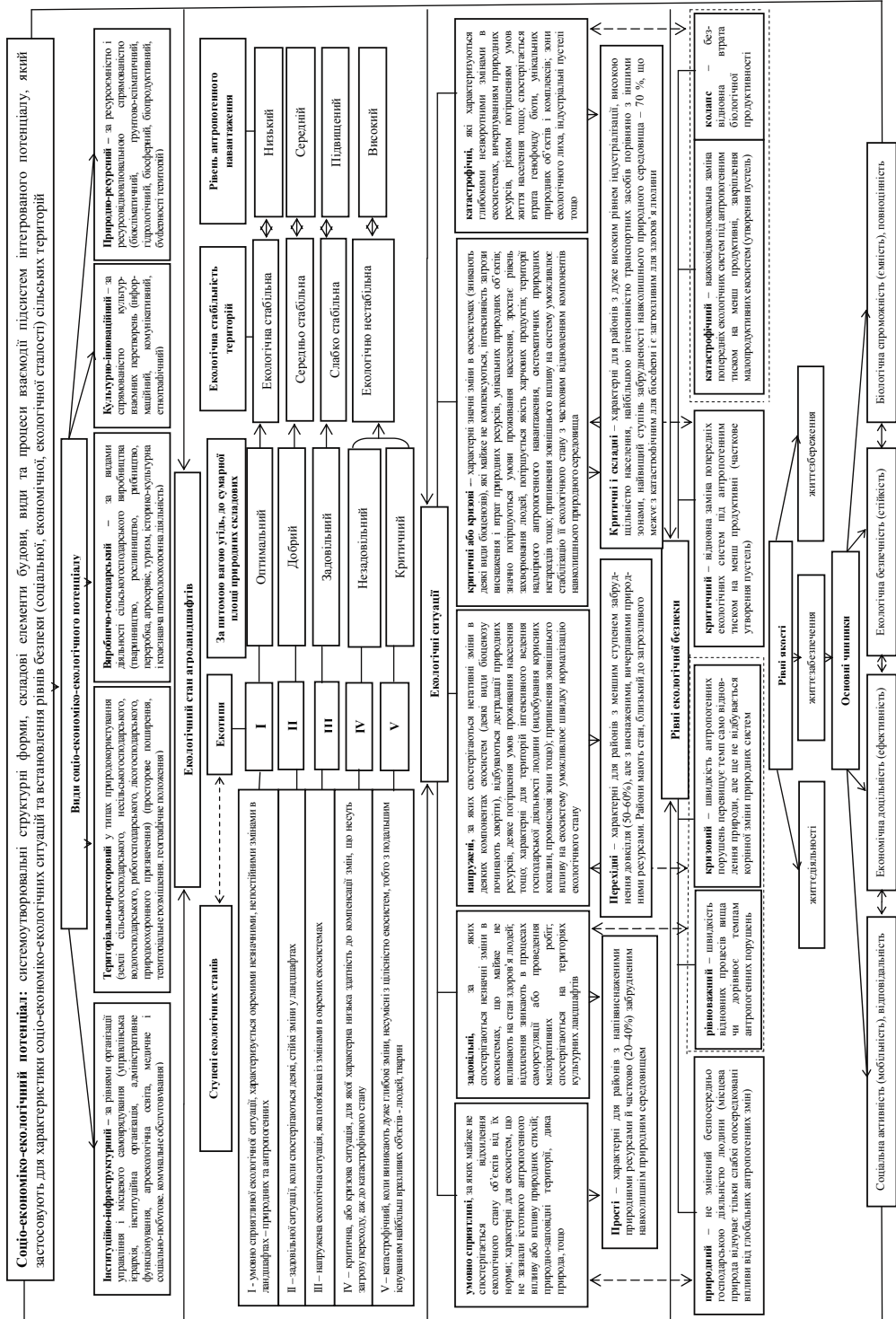


Рис. 1. Структурно-логічна схема впливу соціо-економіко-екологічного потенціалу на формування екологічної безпеки та діагностики екологічних станів і ситуацій територій (власна розробка)

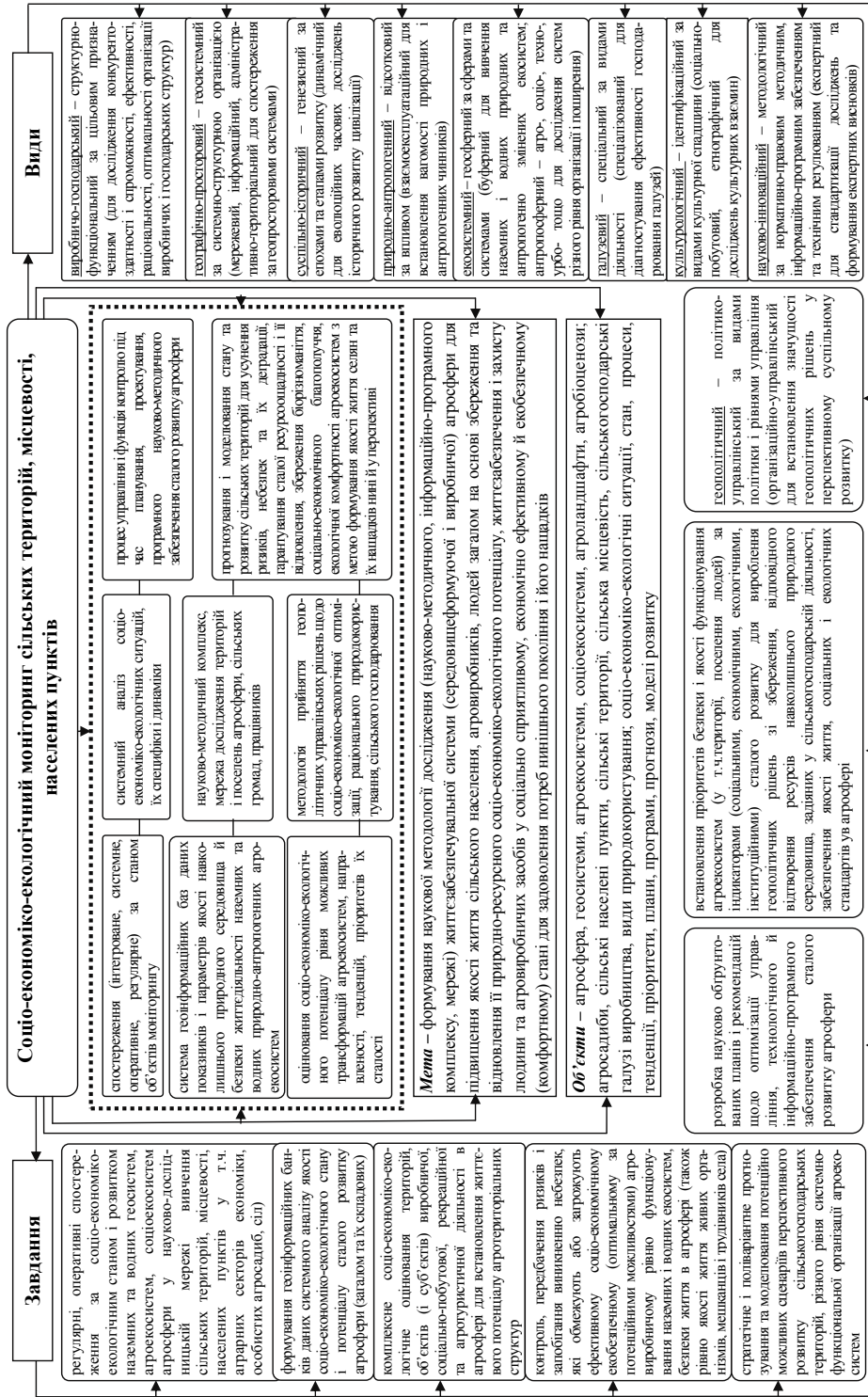


Рис. 2. Схема комплексного (соціо-економіко-екологічного) моніторингу сільських територій (власна розробка)

а також відповідності сільськогосподарських підприємств вимогам органічного агровиробництва (2007) та комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення (2008); оцінки придатності сільськогосподарських земель України для створення екологічно чистих сировинних зон і господарств з виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування (1998), сільськогосподарських угідь вимогам спеціальних сировинних зон (2006), а також надання статусу спеціальної сировинної зони та контролю за її використанням (2007); оцінки та паспортизації сільськогосподарських земель з використанням агроекологічного методу, агроекологічного моніторингу та паспортизації сільськогосподарських земель (2002) та селітебних територій (2005).

*Екологічне оцінювання — методики та методичні рекомендації щодо:* проведення екологічної паспортизації територій агросфери (2008), промислового підприємства (1990), сільськогосподарського підприємства (2002, 2009); паспортизації водного об'єкта, водного господарства, рибогосподарської технологічної водойми (2013, 2014); потенційно небезпечних об'єктів (2000); технічного паспорта відходу (склад, вміст, виклад і правила внесення змін) (1999); джерела централізованого питного водопостачання (гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання) (2007); екологічного стану сільських селітебних територій та шляхи їх поліпшення (2009); екобезпечного використання земель сільськогосподарського призначення (2010); визначення узагальненого біорізноманіття на локальних територіях агроландшафтів (2011); виробництва продукції рослинництва на підприємствах АПК, у фермерських та особистих селянських господарствах (2011); щодо організації екобезпечного сільськогосподарського землекористування (2013); комплексні науково-методичні, довідкові видання: з управління в галузі охорони навколишнього середовища (2003); екологічної оцінки агробіоценозів (2011); оцінки якості природних вод (2012).

*Соціо-економічне оцінювання — методики та методичні рекомендації щодо:* вимірювання людського розвитку регіонів України (2001); паспортизації сільського населеного пункту (2011); формування економічного механізму екобезпечного сільськогосподарського землекористування (2012); моніторингу і оцінювання програм розвитку малого і середнього підприємства (підхід із залученням зацікавлених сторін) (2013); розрахунку індексу соціо-економіко-екологічного розвитку району (2009).

*Оцінювання сталого розвитку — методики та методичні рекомендації щодо:* вибору та обґрунтування критеріїв і показників сталого розвитку різних ландшафтних регіонів України (2001); індикаторів сталого розвитку (з англ. — indicators of sustainable development) (2007); сталого розвитку регіонів України (2009); аналізу сталого розвитку — глобальний і регіональний контексти: у 2 ч. (ч. 1, 2009; ч. 2, 2010); розробка регіональних стратегій сталого розвитку (2003); оцінювання ефективності реалізації регіональних природоохоронних та державних (загальнодержавних) цільових екологічних програм (2012); *комплексні науково-методичні видання:* природно-ресурсна сфера України: проблеми сталого розвитку та трансформацій (2006); сталий розвиток: теорія, методологія, практика (з рос. — устойчивое развитие: теория, методология, практика) (2009); практикум з розробки стратегій місцевого сталого розвитку (2013).

Методологія дослідження стану агроландшафтів та ситуацій діагностованих територій агросфери потребує удосконалення методики їх комплексного моніторингу, екологічного оцінювання параметрів інтегрованого потенціалу під час застосування системного аналізу й використання позитивного досвіду вітчизняних і зарубіжних методик. Для цього необхідно здійснити інтеграцію масивів груп показників за цільовою приналежністю, їх узагальнення і систематизацію для можливого прогнозування та моделювання як стану, так і розвитку сільських територій, передбачення ризиків і запобігання можливим екологіч-



ним небезпекам деградації сільських територій та агроecosystem загалом.

### ВИСНОВКИ

З урахуванням поставлених завдань розроблено структурно-логічну схему впливу інтегрованого (соціо-економіко-екологічного) потенціалу на формування екологічної безпеки агросфери; проведено аналіз науково-методичних підходів до соціо-економіко-екологічного моніторингу агросфери; визначено мету, об'єкти, завдання, конкретизовано види та побудовано структурно-функціональну схему комплексного (соціо-економіко-екологічного) моніторингу сільських територій.

Для досягнення мети здійснено аналіз науково-методичного забезпечення щодо проведення комплексного моніторингу сільських територій під час дослідження екологічних станів (і ситуацій) та потенційних можливостей сталого розвитку агросфери.

Систематизовано науково-методичне забезпечення за можливістю проведення оцінювання згідно з чинними методиками, методичними рекомендаціями та науково-методичними виданнями, а саме — агрохімічного та екотоксикологічного, агроecological, екологічного, соціально-економічного і оцінювання сталого розвитку територій агросфери.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Природо-ресурсний потенціал агроecosystem: аналіз понятійно-категоріального апарату, обґрунтування сучасних трактувань / Н.М. Рідей, А.А. Горбатенко, Ю.А. Кучеренко, О.М. Пащутіна // Вісник Полтавської Державної аграрної академії. — 2013. — № 3 (70). — С. 13–21.
2. Рідей Н.М. Структурно-функціональна характеристика складових агросфери / Н.М. Рідей, Ю.А. Кучеренко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2014. — № 3 (74) — С. 36–45.
3. Рідей Н.М. До поняття соціо-економіко-екологічного моніторингу сільських територій / Н.М. Рідей, Ю.А. Кучеренко // Таврійський науковий вісник. — 2014. — Вип. 88. — С. 299–309.
4. Науково-методичні підходи до соціо-економіко-екологічного моніторингу агросфери / Н.М. Рідей, Ю.А. Кучеренко, Д.Л. Шофолов, А.А. Горбатенко // Збірник наукових праць Подільського аграрно-технічного університету. — Кам'янець-Подільський, 2014. — С. 57–60.

### REFERENCES

1. Rideii N.M., Horbatenko A.A., Kucherenko Iu.A., Pashutina O.M. (2013). *Pryrodo-resursnyi potentsial ahroecosystem: analiz poniatiino-katehoriialnoho aparatu, obgruntuuvannia suchasnykh traktuovan* [Natural resource potential of agro-ecosystems: analysis of conceptual and categorical apparatus, justification of modern interpretations]. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi ahrarnoi akademii*, No. 3(70), pp. 13–21 (in Ukrainian).
2. Rideii N.M., Kucherenko Iu.A. (2014). *Strukturno-funktsionalna kharakterystyka skladovykh ahrosfery* [Structural and functional characteristics of components of the hydrosphere]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, No 3(74), pp. 36–45 (in Ukrainian).
3. Rideii N.M., Kucherenko Iu.A. (2014). *Do poniat-tia sotsio-ekonomiko-ekolohichnoho monitorynhu silskykh terytorii* [The concept of socio-economic and ecological monitoring of rural]. *Tavriiskyi naukovi visnyk*, Vol. 88, pp. 299–309 (in Ukrainian).
4. Rideii N.M., Kucherenko Iu.A., Shofolov D.L., Horbatenko A.A. (2014). *Naukovo-metodychni pidkhody do sotsio-ekonomiko-ekolohichnoho monitorynhu ahrosfery* [Scientific and methodical approaches to socio-economic and ecological monitoring agrosphere]. *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu*, Kamianets-Podilskiy, pp. 57–60 (in Ukrainian).