

УДК 504.54(477.41)**Рідей Н.М.**, доктор педагогічних наук, професор, **Горбатенко А.А.**, аспірант кафедри екології агросфери та екологічного контролю НУБіП України**ІНДЕКСНО-ІНДИКАТИВНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АГРОЛАНДШАФТІВ НА ПРИКЛАДІ ВП НУБІП УКРАЇНИ "АГРОНОМІЧНА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ"**

В статті розглянуто вітчизняні методики оцінювання екологічного стану агроландшафтів. На основі інтеграції стандартних агрохімічних та агроекологічних показників з показниками біорізноманіття розроблено індекс ресурсного потенціалу (ІРП), який дозволяє обґрунтовувати оптимальні заходи біогеоценотичної меліорації та реорганізації території для отримання додаткового врожаю за рахунок підвищення природного потенціалу агроландшафту.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Відомо, що 72% території України відноситься до агросфери, тому земельні ресурси в економічному потенціалі нашої країни відіграють провідну роль. Рациональне використання земельних ресурсів потребує комплексного підходу до оцінки екологічного стану земель, що може бути реалізовано через методику системного аналізу агроландшафтів. Системний підхід дозволяє визначити сталість землекористування через реалізацію сукупності методів вивчення стану природних об'єктів в межах певної території (Quade, Miser, 1997; Findeisen, Quade, 1997).

Теоретичні основи вирішення проблеми раціонального використання та охорони земель були закладені такими відомим вітчизняними науковцями як А.І. Сірий (1974), Д.С. Добряков, С.І. Дорогунцов, П.Г. Казьмір, Л.Я. Новаковський, В.М. Трегобчук та ін. В останні роки проблемі раціонального використання та охорони земель присвячено багато наукових праць за авторством В.В. Медведєва (1997), І.К. Бистрякова, С.Ю. Булигіна, В.В. Горлачука (2002), В.Г. В'юна (2002) Г.Д. Гуцуляка, Б.М. Данилишина, М.І. Лавейкіна, О.С. Новаторова, І.А. Розумного, А.Я. Сохнича (2002), М.Г. Ступеня, А.М. Третяка (2001), М.І. Шквир (2001), Ю.Ю. Туниці, А.Д. Балаєва (2009), О.Л. Тонхи (2009), Н.А. Макаренко (2008), О.О. Ракоїд (2008), О.Г. Тарарико (1998), Н.М.Рідей (2010) та ін.

Для оперативної оцінки просторово-часового стану агроландшафтів за системного підходу доцільно використовувати сучасні методи збору, аналізу та інтерпретації даних, до яких відносяться геоінформаційні системи (ГІС). Використання ГІС у сучасних агроекологічних дослідженнях розкриті в публікаціях таких вчених як: О.О. Созінов (2005), Д.М. Гродзинський (2003.), В.І. Придатко (2008), Ю.Н. Штепа (2005), М.М. Коржнев (2003), О.О. Світличний (2006), В.С. Тікунов (2005), С.С. Кохан (2009) та ін.

Актуальність досліджень обумовлена соціальним замовленням на чистоту навколишнього середовища, отриманням екологічно безпечної та якісної продукції при комфортних умовах довкілля та невідповідністю при цьому національних стандартів та екологічного законодавства, прийнятими методиками системного аналізу стану агроландшафтів. Також актуальною є проблема претензії суспільства на знання екологічного стану середовища проживання та відсутністю баз даних екологічних показників довкілля, необхідністю системного аналізу та невідповідністю науково-методичного забезпечення та баз технічного регулювання (стандартів, законів, програм тощо); існуючою потребою щодо оптимальних умов стану агроєкосистем, значення екологічної мережі у підвищенні агроресурсного потенціалу території.

Мета і завдання досліджень. Обґрунтувати та удосконалити методи системного аналізу екологічного потенціалу агроландшафтів за допомогою геоінформаційних технологій.

Об'єкт досліджень – системний аналіз екологічного стану агроландшафтів Лісостепу України на основі даних агроєкологічного, агрохімічного та геоінформаційного моніторингу.

Предмет досліджень – природно-антропогенні комплекси в складі агроландшафтів ВП НУБіП України навално-дослідного господарства "Агрономічна дослідна станція".

Методи дослідження – рекомендовані методи агрохімічного та агроєкологічного аналізу стану територій сільськогосподарського використання, картографічний та геоінформаційний методи аналізу агроландшафтів, рекомендовані алгоритми визначення залишкового узагальненого біорізноманіття території за показником індексу MSA, статистичні методи обробки інформації.

Місце проведення досліджень. За сільськогосподарським районуванням, територія господарства відноситься до Північного району Правобережного Лісостепу, має зерново-буряковий напрямок спеціалізації сільськогосподарського виробництва; за агрономічно-грунтовим районуванням, територія дослідного господарства знаходиться в Тернопільсько-Білоцерківському районі; за відношенням до кліматичних умов він відрізняється середньорічною температурою повітря 7-7,1°C і кількістю опадів 480-460 мм. Найрозповсюдженішими ґрунтоутворними породами на території господарства є леси, потужністю 8-10 м. Найпоширенішими ґрунтами на території господарства є лучно-чорноземні карбонатні крупнопилувато-легкосуглинкові ґрунти; чорноземи типові потужні малогумусні; дернові, лучні і чорноземно-лучні та їх намиті відміни.

Результати та їх обговорення. Екологічна стійкість будь-якої екосистеми в тому числі і агроєкосистеми обумовлюється станом її біоценозу. Визначення стійкості біоценозу в агроландшафтах України майже не вивчалось, проте саме це питання актуалізується, якщо враховувати, що територія агросфери України займає більшу її частину. В екологічній оптимізації структури й функції аграрних ландшафтів велику роль відіграють науково

обгрунтовані співвідношення площі ріллі, луків, лісів, поголів'я сільськогосподарських тварин.

На структуру й функцію аграрних ландшафтів сприятливо впливають посіви багаторічних трав. Луки разом з лісами формують каркас аграрного ландшафту, що стабілізує біогеохімічні цикли основних живильних речовин (азоту, фосфору, калію), перешкоджають розвитку ерозії ґрунтів, поглинають і знешкоджують змиті з полів добрива й пестициди, не допускаючи їхнього попадання у водойми. Луки, як і ліс – берегині біологічного різноманіття в екосистемах. У них виростають десятки видів рослин, знаходять притулок найпростіші й гельмінти, комахи, птахи й ссавці, інші представники тваринного світу [1, 2, 3].

Аналізуючи методи ландшафтної екології можна дійти висновку, що ландшафтно-екологічний підхід вивчення екосистем є найбільш оптимальним. Базуючись на принципах ландшафтної екології ландшафтно-екологічний підхід доцільно, застосовувати саме для вивчення локальних територій. Застосування геоінформаційних технологій при вивченні екологічного стану агроландшафтів, значно розширює можливості прийняття науково-обгрунтованих управлінських рішень, щодо їх розвитку [5].

Отже, динамічні зміни розвитку сільських територій, спонукають до екологічної оцінки довгострокових прогнозів щодо стану та розвитку агроландшафтів, які можуть бути проведені на основі ландшафтно-індикативного підходу із використанням сучасних геоінформаційних технологій. Ландшафтно-індикативний підхід є доцільним при визначенні стану природного біорізноманіття локальних агроландшафтів. Авторами адаптовано до вітчизняних умов та запропоновано методика "встановлення усередненої видової рясності" на територіях ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція".

Індекс усередненого природно-видового багатства (MSA) широко використовується в різних наукових проектах. Він розраховується як добуток типологічних одиниць агроландшафту з урахуванням відповідних показників впливу на стан біорізноманіття (Alkemade R. et al., 2009). За показником усередненого природно-видового багатства близько 94% території господарства має індекс MSA 0,1. Таким чином, потенційне природне видове різноманіття становить 10% природно-ресурсної бази, що в свою чергу унеможливує гальмування деградаційних процесів та призводить до руйнації екологічної стабільності, порушення біологічної буферності агроекосистем та зменшення їх природного потенціалу, а також до низької відновлюючої та саморегулюючої здатності агроландшафтів.

Модель стану залишкового біорізноманіття засвідчила, що біорізноманіття території досліджуваного господарства катастрофічно збіднено, але наявність "островів" підвищеної рясності біоти вказує на принципову можливість поновлення та збереження біорізноманіття за допомогою заходів біогеоценотичної меліорації. Серед найбільш вивчених на сьогодні заходів біогеоценотичної меліорації, що дають економічний ефект є лісомеліорація [6].

Проведення заходів агролісомеліорації сільськогосподарських територій не тільки підвищує екологічну стійкість агроландшафтів, а й значно покращує якісні характеристики ґрунтів. Лісозахисним смугам менше півстоліття, але навіть у цьому молодому віці вони дуже впливають на регулювання стоку, гідрологічний режим місцевості, поліпшення мікроклімату, збільшення врожаю сільськогосподарських культур. Займаючи всього лише 1-4% орних угідь по границях полів, захисні лісонасадження в степу сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур на 15-20% [4]. Застосування лісомеліоративних заходів у комплексі із контурно-меліоративною системою землеробства є запорукою сталого розвитку.

Найбільш повно якість ґрунту відображається через інтегрований бал бонітету, який враховує як основні агрохімічні характеристики ґрунтів, так і екологічні показники забруднення ґрунтів, що дає змогу інтерпретувати цей параметр як один із показників агроекологічного стану полів [7].

Якісну оцінку земель в "Агрономічній дослідній станції" було проведено на 25 ділянках за окремими показниками (кислотність водної витяжки, вміст гумусу в орному шарі ґрунту, легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію). Аналіз бонітету земель сільськогосподарського призначення за агрохімічними показниками засвідчив, що якість ґрунтів дослідного господарства розподіляється від дуже високої (Б=81-92) до середньої (Б=58-60). Аналіз бонітету земель сільськогосподарського призначення за еколого-агрохімічними показниками свідчить, що якість ґрунтів дослідного господарства розподіляється від дуже високої (Б=80-82) до середньої (Б=58). Обробка результатів досліджень за використання статистичного та картографічного методів показала, що усереднення агрохімічних показників нівелює індивідуальні характеристики полів дослідного господарства. Використання картографічного методу дозволило передати мозаїчність розподілу агрохімічних показників на полях досліджуваного агроландшафту, виявити окремі сільськогосподарські території (поля), еколого-агрохімічна якість яких динамічно змінюється. Методом геоінформаційного аналізу виявлено просторово-часові зміни еколого-агрохімічних показників ґрунтів полів сівозміни ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція", що дозволяє планувати заходи біогеоценотичної меліорації для підвищення якісних характеристик ґрунтів.

Застосувавши геоінформаційні методи побудови трьохвимірної моделі рельєфу досліджуваної території, проаналізували агроландшафт за показниками крутизни та експозиції схилів. Аналіз рельєфу місцевості показав, що територія досліджуваного господарства в основному не має крутих схилів, а рельєф місцевості рівнинний, що унеможливує розвиток водно-ерозійних процесів на території господарства.

На основі інтеграції стандартних агрохімічних та агроекологічних показників з показниками біорізноманіття розроблено індекс ресурсного потенціалу (ІРП), який дає змогу обґрунтувати оптимальні заходи біогеоценотичної меліорації з метою підвищення природного потенціалу для

ведення сталого сільськогосподарського виробництва та прогнозувати динаміку продуктивності агроценозів (рис. 1)

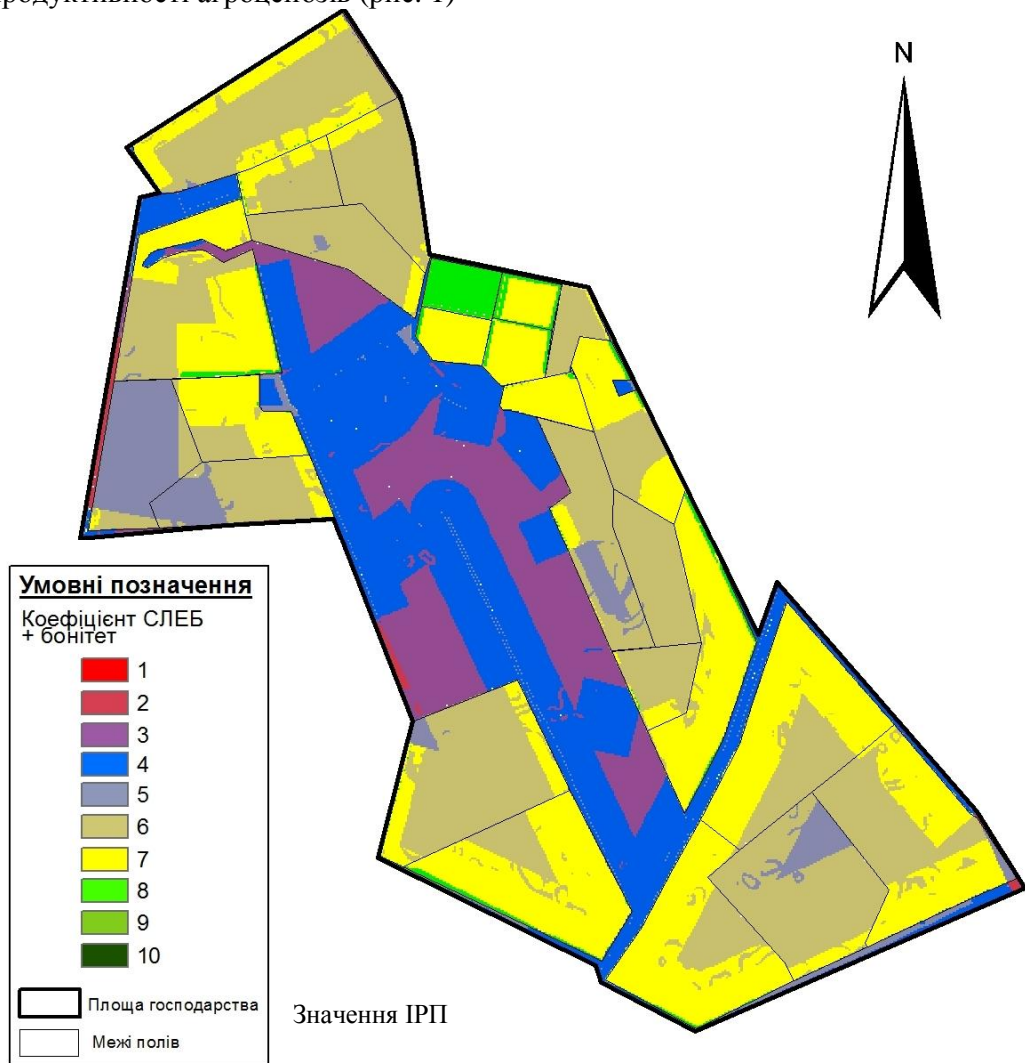


Рис. 1 Картограма просторового розподілу індексу ресурсного потенціалу території "Агрономічної дослідної станції"

Просторове зображення ІРП за 10-ти бальною градацією дає досить детальну картину щодо загальної екологічної стійкості території. Запропоновано, що індекс ІРП набуває значення від 1 до 10, де 1 – це території, у яких відсутня умовна стабільність агроландшафтів або склалися незадовільні умови для вирощування сільськогосподарських культур, а 10 – території з найвищим показником умовно-природної стабільності агроландшафтів та оптимальними умовами для рослинництва та з високою потенційною ефективністю їх сільськогосподарського використання. Тобто, чим вище

значення ІРП, тим більша екологічна умовно-природна стабільність агроландшафтів.

Індекс ресурсного потенціалу досліджуваної території має значення від 6 до 9, при цьому значення 6 має близько 11% від загальної площі досліджуваних ділянок, значення 7 – 60, значення 8 – 28, значення 9 – 1% території агроландшафту. Запропонований індекс ресурсного потенціалу агроландшафтів (ІРП) може бути вагомою альтернативою існуючим методичним підходам при проведенні екологічної оцінки, плануванні та розвитку агроландшафтів.

Висновки

За результатами теоретичних узагальнень, експериментальних та аналітичних досліджень можна стверджувати:

1) усереднення еколого-агрохімічних показників нівелює мозаїчність просторового розподілу екологічних характеристик ґрунту, що унеможливорює планування заходів з біогеоценотичної меліорації. Картографічний метод є ефективним способом аналізу просторово-часової динаміки еколого-агрохімічної якості ґрунтів, що дозволяє приймати оптимальні управлінські рішення;

2) аналіз факторів впливу на показник MSA за алгоритмом його розрахунку, дозволяє дійти висновку, що збіднення біорізноманіття обумовлено, в основному, рівнем розораності території.

3) проведений системний аналіз екологічного стану агроландшафтів на основі геоінформаційного моніторингу навколишнього природного середовища може бути в подальшому використаний в виробничих, науково-практичних та навчальних цілях.

Список використаної літератури

1. Одум Ю. Экология : В 2-х т. – М, 1986. – Т. 1. – 326 с. – Т. 2. – 376 с.
2. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. – Л., 1981. – 543 с.
3. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 326 с.
4. Беручашвили Н. Л. Четыре измерения ландшафта. / Н.Л. Беручашвили – М., 1986. – 182 с.
5. Геоинформатика: Учеб. Для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 480 с.
6. Гладун Г.Б. Захисні лісові насадження: проектування, вирощування, впорядкування / Гладун Г.Б., Трофименко М.Є., Лохматов М.А. – Х.: Нове слово, 2005. – 390 с.
7. Комплексна агроекологічна оцінка земель ВП НУБіП України. Частина 2. Агрономічна дослідна станція / За ред. к. с.-г. н. Н.М. Рідей. / Рідей Н.М., Тонха О.Л., Строкаль В.П., Шофолов Д.Л., Горбатенко А.А. - К.: Видавництво УкрДГРІ, 2009. – 100 с.

Рецензент – д.вет.н., професор, чл.-кор. НААН Гунчак В.М.