

**МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ**

На правах рукопису

ПАПКА ОКСАНА СЕРГІЇВНА

УДК:632.51: 574.38

**ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ НІШИ ВАТОЧНИКА
СИРІЙСЬКОГО (*ASCLEPIAS SYRIACA* L.) ЯК ОСНОВА
ПРОГНОЗУ ПОШИРЕННЯ НА ЗЕМЛЯХ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ**

03.00.16 - екологія

**Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук**

**Науковий керівник
Писаренко Павло Вікторович,
д.с.-г.н., професор**

Полтава – 2016 р.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 4 |
| РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ СТАНУ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ ШКІДЛИВИХ ВИДІВ РОСЛИН В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДДЯХ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД)..... | 10 |
| 1.1. Застосування даних дистанційного зондування Землі з космосу в сільському господарстві | 10 |
| 1.2. Екосистемні сервіси та роль бур'янів в агроекосистемах..... | 15 |
| 1.3. Оцінка параметрів екологічної ніші..... | 19 |
| Обґрунтування напряму досліджень..... | 23 |
| РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ РОБІТ..... | 24 |
| 2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика підзони і місця проведення досліджень..... | 24 |
| 2.2. Екогеографічні змінні, отримані за допомогою даних дистанційного зондування Землі..... | 33 |
| 2.3. Екогеографічні змінні, отримані за допомогою цифрової моделі рельєфу..... | 35 |
| 2.4. Факторний аналіз екологічної ніші..... | 39 |
| РОЗДІЛ 3. ЕКОГЕОГРАФІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ НІШІ ВАТОЧНИКА СИРІЙСЬКОГО НА ОСНОВІ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ РЕЛЬЄФУ..... | 51 |
| 3.1. Головні особливості агроландшафту в межах дослідженого полігону..... | 51 |
| 3.2. Ландшафтно-екологічні особливості, які визначають інтенсивність розповсюдження ваточника сирійського..... | 53 |
| 3.3. Осередки поширення ваточника сирійського..... | 55 |
| 3.4. Геоморфологічні екогеографічні змінні, які визначають особливості екологічної ніші ваточника сирійського..... | 57 |
| Висновок до третього розділу..... | 72 |

| | |
|---|-----|
| РОЗДІЛ 4. ЕКОГЕОГРАФІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ НІШІ ВАТОЧНИКА СИРІЙСЬКОГО НА ОСНОВІ ІНДЕКСІВ ЗНІМКІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ..... | 73 |
| 4.1. Нормалізований різницевий вегетаційний індекс (NDVI)..... | 73 |
| 4.2. Аналіз головних компонент варіювання індексів, одержаних на основі дистанційного зондування Землі..... | 78 |
| Висновки до четвертого розділу..... | 89 |
| РОЗДІЛ 5. ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ НІШІ ВАТОЧНИКА СИРІЙСЬКОГО НА ОСНОВІ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ | 90 |
| 5.1. Розподіл екогеографічних змінних та їх використання ваточником сирійським..... | 90 |
| 5.2. Весняний аспект екологічної ніші ваточника сирійського..... | 93 |
| 5.3. Підходи до оцінки масштабного аспекту екологічної ніші ваточника сирійського..... | 102 |
| 5.4. Літній аспект екологічної ніші ваточника сирійського..... | 108 |
| Висновки до п'ятого розділу | 116 |
| РОЗДІЛ 6. ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ВАТОЧНИКА СИРІЙСЬКОГО ТА АГРОЕКОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ..... | 118 |
| 6.1. Ієрархічний аналіз ефективності заходів обробітку ґрунту як агротех- нологічного методу знищення бур'янів та ваточника сирійського (<i>Asclepias syriaca</i> L.)..... | 118 |
| 6.2. Агроекологічна класифікація земель за фітосанітарними вимогами..... | 130 |
| Висновки до шостого розділу..... | 145 |
| ВИСНОВКИ..... | 146 |
| РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 149 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 150 |
| ДОДАТОК 1..... | 172 |
| ДОДАТОК 2..... | 184 |

ВСТУП

Актуальність теми. До пріоритетних проблем сучасного аграрного сектору економіки країни належить реалізація принципу збалансованого функціонування агроєкосистем, що передбачає його стабільне ведення без руйнування природної матриці та забезпечення безперервного прогресу [35]. Науковою основою сталого розвитку аграрного сектору є сільськогосподарська екологія, базові принципи якої активно розвивав М.Т. Масюк [59]. Ідеї М.Т. Масюка знайшли свій розвиток у концепції просторової агроєкології та агрології [16, 23–30, 35–38]. Стрімкий розвиток технологій обробки просторово-координованих даних з концептуально нових позицій дозволив підійти для вирішення актуальних теоретичних проблем агроєкології та практичних завдань сільськогосподарського виробництва [17–20].

Важливим теоретичним узагальненням в екології є концепція екологічної ніші [146]. Просторова екологія дає можливість конкретизувати це поняття та одержати його географічне відображення [72, 79, 80]. Цей результат має важливе теоретичне і практичне значення, тому що дозволяє кількісно оцінити роль вимірюваних показників у формуванні екологічного простору окремих видів живих організмів та їх угруповань [106–109]. Очевидними є прикладні переваги як для вирішення завдань збереження біорізноманіття в умовах агроєкосистем і техноєкосистем, так і для створення теорії натуралізації культур біогеоценозів у своєрідних екологічних умовах складних техноєкосистем [16]. Посилена виробнича діяльність людини обумовлює формування бур'янової флори культурних агроценозів і рудеральних (на порушених субстратах) угруповань [84]. Біологічне різноманіття розглядається як основа функціональної стабільності агроєкосистем, що дає відповідь на питання про принципові умови виконання завдання виробництва продуктів харчування на Землі. Біологічна розмаїтість на всіх просторових рівнях організації є надійним індикатором існування цілісної, збалансованої та стійкої агроєкосистеми – антропізованого біогеоценозу [37].

Ваточник сирійський – *Asclepias syriaca* L. був завезений в Україну ще до Другої світової війни як можливе промислове джерело отримання сировини-латексу для виробництва натурального каучуку. Рослини ваточника сирійського відзначаються високою конкурентною здатністю практично до всіх видів сільськогосподарських культур і здатні серйозно знижувати їхню продуктивність. Ваточник сирійський виявився дуже стійким і живучим бур'яном, який легко витримує агротехнічні і хімічні заходи, спрямовані на його знищення. Заселені такими бур'янами орні землі дуже складно очистити від їх присутності [82].

Пізнання закономірностей просторового варіювання ценопопуляцій ваточника сирійського (*Asclepias syriaca* L.) у межах сільськогосподарських угідь для оптимальної організації стратегії контролю цього бур'яну з застосуванням даних дистанційного зондування Землі на основі концепції екологічної ніші є актуальною науковою проблемою.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в рамках робочої програми Полтавської державної аграрної академії за державною темою «Розробка технологій вирощування екологічно чистого високоякісного зерна для виробництва продуктів дитячого дієтичного харчування» (№ 0198U007120); робочою програмою кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії «Розвиток АПК на засадах раціонального природокористування» (№ 0114U000625); науковою тематикою лабораторії агроекологічного моніторингу Полтавської державної аграрної академії.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційного дослідження – встановити закономірності просторового варіювання ценопопуляцій ваточника сирійського (*Asclepias syriaca* L.) у межах сільськогосподарських угідь Полтавської області для оптимальної організації стратегії контролю цього бур'яну з застосуванням даних дистанційного зондування Землі на основі концепції екологічної ніші.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- встановити можливість розглядати геоморфологічні показники, одержані за допомогою цифрової моделі рельєфу в якості екогеографічних предикторів екологічної ніші ваточника сирійського і дослідити закономірності їх просторового варіювання з урахуванням конфігурації сільськогосподарських полів;
- виділити головні тренди мінливості рослинного покриву сільськогосподарських угідь як ординат екологічного простору ценопопуляцій ваточника сирійського та встановити пояснювальну здатність особливостей рельєфу для описання просторових патернів рослинності;
- визначити методичні засади ідентифікації стану ценопопуляцій ваточника сирійського за допомогою знімків космічного супутника Landsat;
- встановити маркери маргінальності та спеціалізації екологічної ніші ваточника сирійського;
- побудувати карту переважання місцеперебувань ваточника сирійського у типовій місцевості Полтавської області;
- розробити підходи до пізнання екологічної ніші ваточника сирійського як ієрархічно організованої структури;
- створити агроекологічну типологію сільськогосподарських угідь та необроблюваних земель на основі факторного аналізу екологічної ніші ваточника сирійського та надати рекомендації по організації системи заходів по контролю чисельності цього бур'яну.

Об'єкт дослідження. Ценопопуляції ваточника сирійського (*Asclepias syriaca* L.) в агроценозах Полтавської області.

Предмет дослідження. Екологічна ніша ваточника сирійського (*Asclepias syriaca* L.), встановлена за допомогою факторного аналізу екологічної ніші з екогеографічними змінними, визначеними за допомогою даних дистанційного зондування Землі.

Методи дослідження. *Польовий метод обліку* – для встановлення просторового розміщення осередків ваточника сирійського проведена фіксація ко-

ординат за допомогою GPS-навігатора Magellan 315; *аналіз даних дистанційного зондування Землі* – для визначення екогеографічних змінних; *факторний аналіз екологічної ніші (GNSFA)* – для встановлення маргінальності та спеціалізації екологічної ніші, а також індексу переважання місцеперебувань; *створення бази географічних просторових даних у програмі ArcMap 10.0* – для введення, збереження та аналізу просторово-координованих даних; *статистичні методи аналізу* – для визначення статистичного зв'язку між дослідженими екологічними змінними.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

вперше:

- застосовані геоморфологічні показники, одержані на основі цифрової моделі рельєфу, у якості екогеографічних змінних для описання екологічної ніші ваточника сирійського;
- застосовані вегетаційні індекси, одержані на основі супутникових знімків Landsat у якості екогеографічних змінних для описання екологічної ніші ваточника сирійського;
- на основі факторного аналізу екологічної ніші за індексом переваги місцеперебувань запропонована процедура диференціальної оцінки сільськогосподарських полів за ризиками розвитку ваточника сирійського;
- запропонована агроекологічна типологія сільськогосподарських полів за станом ценопопуляцій ваточника сирійського;

удосконалено:

- підходи до оцінки екологічної ніші рослин;
- підходи для аналізу ефективності заходів обробітку ґрунту як агротехнологічного методу знищення бур'янів;

набули подальшого розвитку:

- принципи сільськогосподарської екології М. Т. Масюка [59];

- принципи просторової агроєкології за О. А. Демидовим, А. С. Кобцем, Ю. І. Грицаном та О. В. Жуковим [16];
- концепція екологічної ніші та можливість її застосування в агроєкології.

Практичне значення одержаних результатів. На основі одержаних результатів досліджень та методичних розробок запропонована агроєкологічна типологія сільськогосподарських угідь, яка дозволяє робити диференційовані рекомендації по контролю бур'яну залежно від потенціального та реального стану ценопопуляцій ваточника сирійського. Розроблені методичні підходи дозволяють науково обґрунтовано поширювати результати точкових обстежень осередків бур'яну на значну територію. Запропонована агроєкологічна типологія є не сталою, а рухомою конструкцією, яка змінюється залежно від динаміки агроєкологічних умов. Корекція типологічних діагнозів здійснюється переважно не за рахунок польових витратних обстежень, а за рахунок даних дистанційного зондування Землі, які знаходяться у вільному доступі.

Результати дисертаційного дослідження рекомендується використовувати службам фітосанітарного моніторингу та прогнозу, а також у навчальному процесі Полтавської державної аграрної академії при викладанні курсів «Загальна екологія», «Екологія біологічних систем», «Екологія популяцій» та «Прогноз розвитку шкідливих організмів».

Особистий внесок здобувача. Безпосередня участь у плануванні, складанні схем, підготовці та проведенні досліджень, аналізі та обробці отриманих даних, апробації та впровадженні результатів у виробництво, підготовці матеріалів до друку.

Апробація результатів дослідження. Основні положення дисертаційної роботи й результати досліджень доповідались та обговорювались на щорічних засіданнях кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова; науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу «Підсумки науково-дослідної роботи технологічних факультетів» (Полтава, 2010–2014 рр.); III Міжнародній науково-практичній конференції (Полтава, 28 квітня 2016 р.);

VIII Міжнародній науковій конференції «Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах» (Дніпропетровськ, 2015); 65-й міжнародній науково-практичній конференції «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы» (20–21 травня 2014 р., м. Рязань, Росія).

Публікації. Основні матеріали дисертаційної роботи опубліковані у 10 наукових працях, із них 4 – у виданнях України та закордонних виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз, 2 – що входять до переліку фахових, розділ монографії та 3 – матеріали наукових конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота викладена на 186 сторінках комп'ютерного тексту й складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних джерел і додатків. Вона містить 20 таблиць і 47 рисунків. Список літературних посилань містить 206 джерел, 113 з яких – англійською мовою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамов С.П. Зміни мінералогічного складу ґрунтів як показник інтенсивності техногенної дії / С.П. Абрамов, І.О. Хоролець, А.О. Арасова // Вісник аграрної науки, 1998. – № 10. – С.49–54.
2. Баздырев Г.И. Борьба с сорняками в современных системах земледелия / Г.И. Баздырев // Земледелие. – 1999. – № 2. – С.31.
3. Барбарич А.І. Бур'яни України / А. І. Барбарич, О. Д Вісюліна, М. Є. Воробйов, Д. М. Доброчаєва та ін. – К.: «Наукова Думка». – 1970. – 508 с.
4. Бекаревич Н. Е. Почвы Днепропетровской области / Н. Е. Бекаревич, Левчишина Н. И., Сонько М. П. // Почвы Днепропетровской области и пути их рационального использования. – Днепропетровск. – 1966. – С. 5–11.
5. Белова Н. А. Естественные леса и степные почвы / Н. А. Белова, А. П. Травлеев. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетр. гос. ун-та, 1999. – 346 С.
6. Белова Н. А. Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины / Н. А. Белова. – Д.: Изд-во Днепропетр. гос. ун-та, 1997. – 264 с.
7. Бельгард А. Л. Степное лесоведение / А. Л. Бельгард // М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 С.
8. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард // Киев.: Изд-во КГУ, 1950. – 263 с.
9. Бурда Р.И. Критерии адаптации региональной флоры к антропогенному влиянию / Р.И. Бурда // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. – Материалы IV рабочего совещ. по сравнит. флористике. – СПб. – 1998. – С. 260-272.
10. Высоцкий Г. Н. О гидроклиматическом значении лесов для России // Избр. соч. – М.: АН СССР, 1960. – Т. 2. – С. 125–150.

11. Глотов А. А. Применение данных о рельефе для эффективного использования сельскохозяйственных земель / А. А. Глотов // Геопрофи. – 2013. – № 4. – С. 20–22.
12. Горобець А. М. Агротехніка проти бур'янів / А. М. Горобець, С. Ю. Зоря, І. С. Шкарєдний, В. М. Якименко, В. Д. Кунак // Захист рослин. – 1998. – №12. – С. 4–5.
13. Готинян В.С. Дослідження стану природних територій методами дистанційного зондування землі з високим просторовим розрізненням / В.С. Готинян, Т.Л. Кучма // Вісник геодезії та картографії. – 2005. – № 1. – С. 36–39.
14. Грицан Ю. І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище / Ю. І. Грицан. – Д.: Вид-во ДНУ, 2000. – 300 с.
15. Грицан Ю.І. Екологічне різноманіття агробіогеоценозів як передумова впровадження системи точного землеробства на рекультивованих землях / Ю.І. Грицан, О.А. Демидов, О.В. Жуков // Екологічний вісник. – Ніжин: Вид-во «Аспект-Поліграф», 2011. – № 1(65). – С. 22–23
16. Демидов А. А. Пространственная агроэкология и рекультивация земель: монография / Демидов А.А., Кобец А.С., Грицан Ю.И., Жуков А.В. – Днепропетровск: Изд-во «Свидлер А.Л.», 2013. – 560 с. DOI: 10.13140/RG.2.1.5175.5040
17. Демидов А. А., Грицан Ю. И., Жуков А. В. Пространственная вариабельность агрегатного состава техноземов // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2010, № 2. – С. 11–19.
18. Диченко О. Ю. Просторова агроєкологія як основа прогнозу чисельності шкідників / О. Ю. Диченко, П. В. Писаренко, О. М. Кунах, О. В. Жуков. Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2015. – 139 с. DOI: 10.13140/RG.2.1.1014.4485
19. Диченко О.Ю. Історія масових розмножень основних шкідників цукрових буряків / О.Ю. Диченко// Вісник Полтавської державної аграрної академії.

– 2011. – № 3. – С. 185-187.

20. Диченко О.Ю. Циклічність масових розмножень комах-шкідників цукрових буряків в Україні/ О.Ю. Диченко// Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – № 1. – С. 81-83.

21. Добровольский Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Издательство: МГУ. – 2012. – 413 с.

22. Дьяконов К. Н. Геофизика ландшафта. Биоэнергетика, модели, проблемы. / К.Н. Дьяконов – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 96 с.

23. Жуков А. В. Ландшафтный аспект экологической ниши слепышей / А. В. Жуков, О. Н. Кунах, Т. М. Коновалова // Біологічний вісник МДПУ ім. Б. Хмельницького – 2011. – № 3. – С. 13–27.

24. Жуков А. В. Ландшафтная экология как основа пространственного анализа продуктивности агроценозов / А. В. Жуков, О. Н. Кунах, Г. А. Задорожная, Е. В. Андрусевич // Екологія та ноосферологія, 2013. – Т. 24, № 1–2. – С. 68–80.

25. Жуков А.В. Пространственная изменчивость твердости педоземов / А. В. Жуков, Г. А. Задорожная, А. А. Демидов // Агрохімія та ґрунтознавство. – 2014, вип. 81. – 28–34.

26. Жуков А.В. Экологическое значение пространственной изменчивости твёрдости почвы в условиях природного земледелия / А.В. Жуков, Г.А. Задорожная, А.А. Демидов, Е.В. Рысина // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Умань, 2014. – вип. 84. – С. 21–37.

27. Жуков О. В. Аналіз просторових даних в екології та сільському господарстві / О. В. Жуков. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2015. – 124 с. DOI: 10.13140/RG.2.1.3480.2406

28. Жуков О. В. Дослідження просторових параметрів екологічної ніші зяблика (*Fringilla coelebs*) за допомогою даних дистанційного зондування Землі / О. В. Жуков, О. Л. Пономаренко, А. А. Зимароева // Вісник Львівського національного університету. Серія Біологічна. – 2015. – Вип. 70. – С. 110–121.

29. Жуков О. В. Оцінка варіювання у просторі та часі рослинного покриття засобами дистанційного зондування Землі / О. В. Жуков, П. В. Писаренко, О. М. Кунах, О. Ю. Диченко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2015. – №2 (36). – С. 105–112.
30. Жуков О. В. Роль ландшафтного різноманіття у динаміці чисельності популяцій шкідників цукрового буряку в Полтавській області / О. В. Жуков, П. В. Писаренко, О. М. Кунах, О. Ю. Диченко // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2015. – Вип. 23, т. 1. – С. 21–27.
31. Забалуєв В.А. Формирование агроэкосистем рекультивированных земель в Степи Украины: эдафическое обоснование / В.А. Забалуєв – Киев, 2010. – 261с.
32. Іващенко О. О. Чому зростає потенційна засміченість полів / О. О. Іващенко, В. Д. Кунак // Захист рослин. – 1998.– № 7. – С. 24–25.
33. Іващенко О.О. Гербологія і гербологи / О.О. Іващенко // Захист рослин. – 1997. – №4. – С.4–5.
34. Ким Д. О. Факторный анализ: статистические методы и практические вопросы / Д. О. Ким, Ч. У. Мьюлер // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М.: Финансы и статистика. – 1989. – С. 5-77
35. Кобець А. С. Напрями розвитку природного агровиробництва в Дніпропетровській області / А. С. Кобець, М. М. Харитонов, Ю. І. Грицан, О. В. Жуков // Природне агровиробництво в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпропетровськ, 22–23 жовтня 2015). – Дніпропетровськ: РВВ ДДАЕУ, 2015. – с. 3–7.
36. Кобець А. С. Напрями розвитку природного агровиробництва в Дніпропетровській області / А. С. Кобець, М. М. Харитонов, Ю. І. Грицан, О. В. Жуков // Природне агровиробництво в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпропетровськ, 22–23 жовтня 2015). – Дніпропетровськ: РВВ ДДАЕУ, 2015. –

с. 3–7.

37. Кобець А. С. Агроекологічні перспективи розвитку природного агрови-робництва / А. С. Кобець, М. М. Харитонов, Ю. І. Грицан, О. В. Жуков // Віс-ник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2015. – №4 (38). – С. 6–10.

38. Кобець А.С. Аспекти становлення та розвитку агрології як сільськогос-подарської науки / А.С. Кобець, Д.М. Онопрієнко, Ю.І. Грицан // Вісник Дніп-ропетровського державного аграрного університету. – 2013. – № 2(32). – С. 233–237.

39. Ковда В. А. Биогеохимия почвенного покрова / В. А. Ковда. – М.: Наука, 1985. – 364 с.

40. Костильов О. В. Рудеральна рослинність України // Укр. ботан. журн. – 1990 – т. 47. - № 1. – С. 70-71.

41. Котов М. И. О распространении *Iva xantifolia* Nutt. на Украине / М. И. Котов // Журнал российского ботанического общества. – 1927. – № 12. – С. 1–2.

42. Котт С. А. Биологические особенности сорных растений и борьба с засо-ренностью почвы / С. А. Котт. – М. : Сельхозгиз, 1947. – 240 с.

43. Котт С.А. Борьба с сорняками в свекловичном севообороте. /С.А. Кот // Сахарная свекла. – 1964: №6. – С. 29–31.

44. Кунах О. М. Геоморфологічні екогеографічні змінні, які визначають осо-бливості екологічної ніші ваточника сирійського (*Asclepias syriaca* L.) / О. М. Кунах, О. С. Папка // Біологічний вісник МДПУ ім. Б. Хмельницького – 2016. – Том 6, № 1. – С. 63–91.

45. Кунах О. Н. Факторный анализ экологической ниши микромоллюсков *Vallonia pulchella* в дерново-литогенных почвах на красно-бурых глинах / О. Н. Кунах, Г. А. Задорожная, Е. В. Андрусевич, А. В. Жуков // Zoocenosis–2013. Бі-орізноманіття та роль тварин в екосистемах VII Міжнародна наукова конфере-нція. Україна, Дніпропетровськ, ДНУ, 22–25.10.2013 р. – С. 142–143.

46. Кунах О.М., Прокопенко О.В., Жуков О.В. Перевірка теорії екологічних

ніш та теорії нейтральності на прикладі населення павуків // Вісник Донецького університету. – Серія А. Природничі науки. – 2009, № 2. – С. 265–270.

47. Куценко А. М. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве / А. М. Куценко, В. М. Писаренко – К.: Урожай, 1991. – 198 с.

48. Кучма Т. Л. Індикація ландшафтного різноманіття за даними дистанційного зондування Землі : дис. канд. с.-г. наук : 03.00.16 / Кучма Тетяна Леонідівна – Київ, 2015. – 175 с.

49. Ласло О. О. Методологія дослідження інтегрованого показника екологічного стану території землекористування Полтавської області / Ласло О. О., О. С. Папка // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток АПК на засадах раціонального природокористування: екологічний, соціальний та економічний аспекти» (Полтава, 28 квітня 2016 р.) – Полтава: ПДАА, 2016 – С. 30–35.

50. Левина Р.Е. Способы распространения плодов и семян / Р.Е. Левина. – М.: Изд-во МГУ, 1957. – 358 с.

51. Левина Р.Е. Плоды. Морфология, экология, практическое значение / Р.Е. Левина. – Саратов: Приволж. кн. изд-во. – 1967. – 215 с.

52. Левина Р.Е. Морфология и экология плодов / Р.Е. Левина. – Л.: Наука, – 1987. – 160 с.

53. Либерштейн И.И. Современными методами изучения и картирования засоренности. / И.И. Либерштейн, А.М. Туликов / Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. – М.: Колос, 1984. – С. 54–67.

54. Лисецкий Ф. Н. Эрозионные катены на земляных фортификационных сооружениях / Ф. Н. Лисецкий, В. В. Половинко // Геоморфология. – 2012. – № 2. – С. 65–78.

55. Литвинов Д.И. О реликтовом характере флоры каменистых склонов в Европейской России / Д.И. Литвинов // Тр. Ботанич. музея Импер. АН. Вып. 1. СПб, 1902. – С. 76-109.

56. Манжос С. Б. Огрунтування заходів боротьби з чорнощиром нетреболіс-

тим та іншими бур'янами на необроблюваних землях господарств лівобережного лісостепу України / С. Б. Манжос. – автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-госп. наук. – Дніпропетровськ. – 2002. – 18 с.

57. Манько Ю П. Життєздатність насіння деяких видів бур'янів у ґрунті // Укр. ботан. журн. – 1981. – т. 38. - № 1. –С. 39-43.

58. Маринич А.М. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование / А.М. Маринич, В.М. Пащенко, П.Г. Шищенко – Отв. ред. А.М.Маринич. – К.: Наук. думка. – 1985. – 224 с.

59. Масюк Н. Т. Введение в сельскохозяйственную экологию: Учеб. пособие / Н. Т. Масюк // Днепрпетр. с.-х. ин-т. – Днепропетровск. – 1989. – 192 с.

60. Медведев В. В. Структура почвы / В. В. Медведев // Харьков. – 2008. – 406 с.

61. Минеев В. Г. Агрохимия, биология и экология почвы / В. Г. Минеев, Е. Х. Ремпе. – М.: Росагропромиздат, 1990.- 206 с.

62. Миркин Б. М. Современная наука о растительности / Б. М, Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – М.: Логос, 2001. – 264 с.

63. Митчел Дж.К. Расчеты потерь почвы / Дж.К. Митчел, Г.Д. Бубензер. – Эрозия почв. М.: Колос, 1984. – С. 34–95.

64. Мосякін С. Л. Територіальні закономірності експансії адвентивних рослин в урбанізованому середовищі (на прикладі м. Києва) / С. Л. Мосякін // Укр. ботан. журн.- 1996.- т. 53. - № 5. – С. 536 – 545.

65. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства / Під ред. доктора с.- г наук В. М. Крутя. – К.:Урожай, 1986. – 136 с.

66. Павлюкова Н. Ф. Формы азота в почвах техногенной геохимической аномалии / Н. Ф. Павлюкова // Почвоведение. – 1996. - № 6. – С. 1254 –1262.

67. Папка О. Способы контроля растений ваточника сирийского / О. Папка. – Материалы 65-й международной научно-практической конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы». 20–21 мая 2014 г. – Рязань. – 2014. – Ч. 1. – С.

113.

68. Папка О. С. Ваточник сирійський (*Asclepias syriaca*) як трофічний об'єкт шкідників сільського господарства та методи контролю його чисельності / О. С. Папка // Zoocenosis–2015. Biodiversity and Role of Animals in Ecosystems
69. The VIII International Conference. Ukraine, Dnipropetrovsk, DNU, 21–23.12.2015. – С. 48–50.
70. Папка О. С. Особливості розповсюдження ваточника сирійського в межах Полтавської області / О. С. Папка // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2015. – №4 (38). – С. 70–73.
71. Папка О. С. Агроэкологическая оценка эффективности систем обработки почвы как метода контроля ваточника сирійського (*Asclepias syriaca* L.) / О. С. Папка // Acta Biologica Sibirica. – 2015. – № 3–4. – С. 244–257.
72. Пахомов А. Е. Пространственная организация экологической ниши почвенной мезофауны урбозема / А. Е. Пахомов, О. Н. Кунах, А. В. Жуков, Ю. А. Балюк // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2013. 21(1). – С. 51–57.
73. Писаренко П. В. Ідея «Органічного росту» у системі гармонійного розвитку суспільства / П. В. Писаренко, О. С. Папка // Екологічні, соціальні й економічні аспекти розвитку АПК на засадах раціонального ресурсовикористання: колективна монографія / за ред.. П. В. Писаренка, Т. О. Чайки, О. О. Ласло. – Полтава: Вид-во «Сімон». – С. 104–113.
74. Писаренко П.В. Одночасність (синхронність) зміни динаміки шкідників буряків цукрових у Центральному Лісостепу України/ П.В. Писаренко, О.Ю. Диченко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 3. – С. 33-35.
75. Плітко А. А. Охорона сільськогосподарських угідь від забруднення / А. А. Плітко, М. І. Майстренко. – К.: Урожай, 1985. – 169 с.
76. Природа Украинской ССР Почвы / Под ред. Н.Б. Вернандер, Д.А. Тютюнник – Издательство: Наукова думка. – 1986. – 227 с.

77. Протасов Н.И. Некоторые биологические особенности сорных растений. / Н.И. Протасов / Рациональные приемы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков: Сб. науч. тр. / ТСХА. Горки. – 1979. – вып. 59.
78. Протопопова В. В. Синантропна флора України / В. В. Протопопова. – К.: Наукова думка, 1991. – 240 с.
79. Пузаченко Ю. Г. Анализ пространственно-временной динамики экологической ниши на примере популяции лесной куницы (*Martes martes*) / Ю. Г. Пузаченко, А. С. Желтухин, Р.Б. Сандлерский // Журнал общей биологии. – 2010. – Т. 71, № 6. – С. 467–487.
80. Пузаченко Ю.Г. Методологические основания отображения элементарных геосистемных процессов / Ю.Г. Пузаченко, М.В. Федяева, Д.Н. Козлов, М.Ю. Пузаченко // Современные естественные и антропогенные процессы в почвах геосистем. М.: Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 2006. – С. 13–52.
81. Раков Н.С. Антропохория адвентивных растений среднего Поволжья / Н.С. Раков, С.А. Сенатор, С.В. Саксонов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13, № 5(2) – 203–208.
82. Ременюк С. О. Біологічні особливості і розробка заходів контролювання ваточника сирійського в умовах лівобережного Лісостепу України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.13 / . – Київ, 2013. – 137 с
83. Саскевич П.А. Агробиологическое обоснование мер борьбы с многолетней сорной растительностью в условиях Республики Беларусь / П.А. Саскевич, Ю.А. Миренков, С.В. Сорока. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип, 2008. – 238 с.
84. Соломаха В. А. Синантропна рослинність України / В. А. Соломаха, А. В. Костильов, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Наукова думка, 1992. – 252 с.
85. Соломаха В. А. Агротипологія посівів польових культур рівнинної частини України // Укр. ботан. журн. – 1989. – т. 46. - № 6. – С. 40 - 45.
86. Соломаха Т. Д. Екологічні та флористичні спектри синтаксонів рудеральної рослинності Лівобережного Лісостепу України // Укр. ботан. журн. – 1988. – т. 45.- № 6. – С. 17 –19.

87. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської і Запорізької областей / В. В. Тарасов. – Видання друге. Доповнене та виправлене. Д.: „Ліра” 2012 – 296 с.
88. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біологоекологічна характеристика видів / В. В. Тарасов // Д.: Вид-во ДНУ, 2005. – 276 с.
89. Тарасов В. В. К вопросу о биоэкологической паспортизации сорных растений лесных культур Днепропетровской области // Биогеоценологические особенности лесов Присамарья и их охрана: Тр. комплексной экспед. – Д.: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1981. – С. 122–139.
90. Телешек Ю. К. Хозяйственное использование овражно-балочных земель / Ю. К. Телешек, А. И. Чернецкий, С. С. Иващенко. – К.: Урожай, 1985. – 160 с.
91. Флора СССР: В 30 т. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – Т. 25. – 632 с.
92. Шевчук О. М. Роль синантропної флори пасовищ в сучасному флорогенезі / О. М. Шевчук, Р. І. Бурда, І. Т. Юрченко // Укр. ботан. журн. – 1998. – т. 55. - № 1. – С. 13 – 20
93. Adler P. B. A niche for neutrality / P. B. Adler, J. Hillerislambers, J. M. Levine // Ecology Letters. – 2007. – Vol. 10. – P. 95–104.
94. Arnold G.W. The capeweed content of pastures in south-west Western Australia / G.W. Arnold, P.G. Ozanne, K.A. Galbraith, F. Dandridge // Australian Journal of Experimental Agriculture. – 1985. – Vol. 25(1). – P. 117–123.
95. Auld B.A. A brief overview of weed survey methods / B.A. Auld // Survey Workshop, Proceedings of a workshop, Wagga Wagga, NSW, December 1995, eds. D. Lemmerle and S. Corey. Cooperative Research Centre for Weed Management Systems: Adelaide, SA, Australia. – 1995. – P. 3–4.
96. Beven K., Kirkby N. A physically based variable contributing area model of basin hydrology // Hydro. Sci. Bull. – 1979. – P. 43–69.
97. Bhowmik P.C. Biology of Canadian weeds. 19. *Asclepias syriaca* L. / P.C. Bhowmik, J.D. Bandeen // Can. J. Plant Sci. – 1976. – Vol. 56. – P. 579–589.
98. Bhowmik P.C. Germination, growth and development of common milkweed /

P.C. Bhowmik // *Can. J. Plant Sci.* – 1978. – Vol. 58. – P. 493–498.

99. Bock M. Predicting the Depth of hydrologic Soil Characteristics / M. Bock, R. Köthe // *Hamburger Beiträge zur Physischen Geographie und Landschaftsökologie* – 2008. Heft 19. – S. 13–22.

100. Boehner J. Land Surface Parameters Specific to Topo-Climatology / J. Boehner, O. Antonic // Hengl, T. & Reuter, H.I. [Eds.]: *Geomorphometry – Concepts, Software, Applications.* – 2009. – P. – 195–226.

101. Bohan D. A. Parametric intensity and the spatial arrangement of the terrestrial mollusc herbivores *Deroceras reticulatum* and *Arion intermedius* / D. A. Bohan, D. M. Glen, Ch. W. Wiltshire, L. Hughes // *Journal of Animal Ecology.* – 2000. – Vol. 69, Issue 6. P. 1031–1046.

102. Brouwer R. et al. (2013). A synthesis of approaches to assess and value ecosystem services in the EU in the context of TEEB. University Amsterdam Institute for Environmental Studies

103. Brower L.P. Understanding and misunderstanding the migration of the monarch butterfly (Nymphalidae) in North America: 1857–1995 / L.P. Brower // *Journal of Lepidopterists' Society.* – 1995. – Vol. 49. – P. 304–385.

104. Brown R.B. Remote sensing for identification of weeds in no-till corn / R.B. Brown, J.-P.G.A. Steckler, G.W. Anderson // *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers.* – 1994. – Vol. 37(1). – P. 297–302.

105. Bugg R.L. Introduction: enhancing biological control—habitat management to promote natural enemies of agricultural pests / R.L. Bugg, C.H. Pickett // Pickett, C.H., Bugg, R.L. (Eds.), *Enhancing Biological Control.* University of California Press, Berkeley, CA. – 1998. – P. 1–23.

106. Calenge C. The factorial decomposition of the Mahalanobis distances in habitat selection studies / C. Calenge, G. Darmon, M. Basille, A. Loison, J. M. Jullien // *Ecology.* – 2008. – Vol. 89. – P. 555–566.

107. Calenge C. The package adehabitat for the R software: a tool for the analysis of space and habitat use by animals // *Ecological Modelling.* – 2006. – Vol. 197. – P.

516-519.

108. Calenge C. The package adehabitat for the R software: a tool for the analysis of space and habitat use by animals // *Ecological modeling*. – 2006. – Vol. 197. – P. 516–519.

109. Calenge C., Basille M. A general framework for the statistical exploration of the ecological niche // *Journal of Theoretical Biology*. – 2008. – Vol. 252. – P. 674–685.

110. Campbell M.H. Weed control in pastures - are we winning? / M.H. Campbell // *Plant Protection Quarterly*. – 1991. – Vol. 6 (2). – P. 55–63.

111. Cardina J. The nature and consequence of weed spatial distribution / J. Cardina, G.A. Johnson, D.H. Sparrow // *Weed Science*. – 1997. – Vol. 45(3). – P. 364–373.

112. Caruso N. Modelling the ecological niche of an endangered population of *Puma concolor*: First application of the GNESFA method to an elusive carnivore / N. Caruso, M. Guerisoli, E.M. Luengos Vidal, D. Castillo, E.B. Casanave, M. Lucherini // *Ecological Modelling*. – 2015. – Vol. 297. – P. 11–19.

113. Chang L. Better environmental data may reverse conclusions about niche- and dispersal-based processes in community assembly / L. Chang, D. Zeleny, C. Li, S. Chiu, and C. Hsieh // *Ecology*. – 2013. – Vol. 94. – P. 2145–2151.

114. Clark J., Dunn J., Smith K. A multivariate model of female black bear habitat use for a geographic information system // *J. Wildlife Manage.* – 1993. – Vol. 57. – P. 519–526.

115. Cramer G.L. Distribution and interference of common milkweed (*Asclepias syriaca*) in Nebraska / G.L. Cramer, O.C. Burnside // *Weed Science*. – 1982. – Vol. 30(4). – P. 385–388.

116. Csontos P. Reproductive potential of the alien species *Asclepias syriaca* (Asclepiadaceae) in the rural landscape / P. Csontos, E. Bózsing, I. Cseresnyés, K. Penksza // *Polish Journal of Ecology*. – 2009. – Vol. 57, No. 2 – P. 383–388.

117. Csontos, P. Reproductive potential of the alien species *Asclepias syriaca* (As-

- clepiadaceae) in rural landscape / P. Csontos, E. Bózsing, I. Cseresnyés, K. Penksza // *Polish Journal of Ecology*. – 2009. – Vol. 57(2). – P. 383–388.
118. Daily G. C. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems* / G. C. Daily. – Island Press, Washington. – 1997. – 392 p.
119. De Angelo C. Differential impact of landscape transformation on pumas (*Puma concolor*) and jaguars (*Panthera onca*) / C. De Angelo, A. Paviolo, M. Di Bitetti // *the Upper Paraná Atlantic Forest. Divers. Distrib.* – 2011. – Vol. 17. – P. 422–436.
120. Dewey S.A. Satellite remote sensing to predict potential distribution of dyers woad (*Isatis tinctoria*) / S.A. Dewey, K.P. Price, D. Ramsey // *Weed Technology*. – 1991. – Vol. 5(3). – P. 479–484.
121. Dvořáková J. Variation of Snail Assemblages in Hay Meadows: Disentangling the Predictive Power of Abiotic Environment and Vegetation / J. Dvořáková, M. Horsák // *Malacologia*. – 2012. – P. 151–162.
122. Everitt J.H. Using spatial information technologies to map Chinese Tamarisk (*Tamarix chinensis*) infestations / J.H. Everitt, D.E. Escobar, M.A. Alaniz, M.R. Davis, J.V. Richerson // *Weed Science*. – 1996. – Vol. 44 (1). – P. 194–201.
123. Everitt J.H. Use of remote sensing for detecting and mapping Leafy Spurge (*Euphorbia esula*) / J.H. Everitt, G.L. Anderson, D.E. Escobar, M.R. Davis, N.R. Spenser, R.J. Andrascik // *Weed Technology*. – 1995. – Vol. 9(3). – P. 599–609.
124. Everitt J.H. Distinguishing brush and weeds on rangelands using video remote sensing / J.H. Everitt, D.E. Escobar, M.A. Alaniz, R. Villarreal, M.R. Davis // *Weed Technology*. – 1992. – Vol. 6(4). – P. 913–921.
125. Everitt J.H. Integration of airborne videography, GPS and GIS technologies for mapping plant species and insect infestations / J.H. Everitt, D.E. Escobar, M.R. Davis // *Proceedings of the 2nd International Remote Sensing Conference and Exhibition, 24-27th June 1996, San Francisco, California, U.S.A., 1.* – 1996. – P. 239-258.
126. Ferreira F. C. Comments about some species abundance patterns: classic, neu-

- tral, and niche partitioning models / F. C. Ferreira, M. Petrere-Jr. // *Braz. J. Biol.* – 2008. – Vol. 68 (4, Suppl.). – P. 1003–1012.
127. Fiedler A. K. Maximizing ecosystem services from conservation biological control: The role of habitat management / A. K. Fiedler, D. A. Landis, S. D. Wratten // *Biological Control.* – 2008. – Vol. 45. – P. 254–271.
128. Fitzpatrick B.T. Mapping and monitoring of weed infestations using satellite remote sensing data / B.T. Fitzpatrick, G.J.E. Hill, G.D. Kelly // *Proceedings 5th Australasian Remote Sensing Conference, Perth, Western Australia, 8th-12th October 1990.* – 1990. – P. 598–601.
129. Forgy E. W. Cluster analysis of multivariate data: efficiency vs interpretability of classifications / E. W. Forgy // *Biometrics.* – 1965. Vol. 21. – P. 768–769.
130. Friederichs K. Die Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie, insbesondere der Entomologie / K. Friederichs // Berlin: Parey, 1930. – Bd. 1. – 417 S.; Bd. 2 – 463 S.
131. Gallai N. et al. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics.* – 2009. – 68, 810–821.
132. Gallant J.C. A multiresolution index of valley bottom flatness for mapping depositional areas / Gallant, J.C., T.I. Dowling // *Water Resources Research.* – 2003. – Vol. 39/12. – P. 1347-1359.
133. Galparsoro I. Predicting suitable habitat for the European lobster (*Homarus gammarus*) on the Basque continental shelf (Bay of Biscay), using Ecological-Niche Factor Analysis / I. Galparsoro, Á. Borja, J. Bald, P. Liria, G. Chust // *Ecol. Model.* – 2009. – Vol. 220. – P. 556–567.
134. Gardiner D.B. A quantitative appraisal of woody shrub encroachment in Western New South Wales / D.B. Gardiner, G.J. Tupper, G.S. Dudgeon // *Rangeland Journal.* – 1998. – Vol. 20(1). – P. 26–40.
135. GLOBCOVER 2009. Products Description and Validation Report [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: http://due.esrin.esa.int/files/GLOBCOVER2009_Validation_Report_2.2.pdf.

136. Grohmann C. H. Resampling SRTM 03”- data with kriging // GRASS/OSGeo-News. – 2006. – Vol. 4. – P. 20-25.
137. Guisan A. GLM versus CCA spatial modeling of plant species distribution / A. Guisan, S. B. Weiss, A. D. Weiss // Plant Ecology. – 1999. – Vol. 143. – P. 107–122.
138. Hall L., Krausman P., Morrison, M. The habitat concept and a plea for standard terminology // Wildlife Society Bulletin. – 1997. – Vol. 25. – P. 173–182.
139. Halstead B.J. Habitat suitability and conservation of the giant gartersnake (*Thamnophis gigas*) in the Sacramento Valley of California / B.J. Halstead, G.D. Wylie, M.L. Casazza // Copeia. – 2010. – P. 591–599.
140. Hanson H. C. Ecology in agriculture / H. C. Hanson // Ecology. – 1939. Vol. 20. – P. 111–117.
141. Hartzler R. G. Occurrence of common milkweed (*Asclepias syriaca*) in cropland and adjacent areas / R. G. Hartzler, D.D. Buhler // Crop protection. – 2000. – Vol. 19(5). – P. 363–366.
142. Hemery L. Predicting habitat preferences for *Anthometrina adriani* (Echinodermata) on the East Antarctic continental shelf / L. Hemery, B. Galton-Fenzi, N. Améziane, M. Riddle, S. Rintoul, R. Beaman, A. Post, M. Eléaume // Mar. Ecol. Prog. Ser. – 2011. – Vol. 441. – P. 105–116.
143. Hirzel A. H., Guisan A. Which is the optimal sampling strategy for habitat suitability modeling // Ecological Modelling. – 2002. – Vol. 157(2-3), – P. 331–341.
144. Hirzel A.H., Hausser J., Chessel D., Perrin N. Ecological-niche factor analysis: How to compute habitat- suitability maps without absence data? // Ecology. – 2002. – Vol. 83. – P. 2027-2036.
145. Horsák M. Plant indicator values as a tool for land mollusc autecology assessment / M. Horsák, M. Hájek, L. Tichý, L. Juříčková // Acta Oecologica. – 2007. – Vol. 32(2). – P. 161–171.
146. Hutchinson G. E. Concluding remarks // Cold Spring Harbour Symposium on Quantitative Biology – 1957. – Vol. 22. – P. 415–427.
147. Hutchinson G. E. The niche: an abstractly inhabited hypervolume // The

ecological theatre and the evolutionary play. – New Haven, Yale Univ. Press. – 1965. – P. 26–78

148. Jeffery L.S. Growth characteristics of common milkweed / L.S. Jeffery, L.R. Robison // *Weed Science*. – 1971. – Vol. 19(3). – P. 193-196.

149. Juříčková L. Land snail distribution patterns within a site: the role of different calcium sources / L. Juříčková, M. Horsák, R. Cameron, K. Hylander, A. Mikovcová, J.C. Hlaváč, J. Rohovec // *Eur. J. Soil Biol.* – 2008. – Vol. 44. – P. 172–179.

150. Kazinczi G. Allelopathic effect of *Cirsium arvense* and *Asclepias syriaca* / G. Kazinczi, I. Béres, J. Mikulás, E. Nádasy // *J. Plant Diseases and Protection*, Sp. Iss. – 2004 – Vol. 19. – P. 301–308.

151. Lamb D.W. Opportunities for satellite and airborne remote sensing of weeds in Australian crops / D.W. Lamb, // *Precision Weed Management of Crops and Pastures*, ed. R.W. Medd and J.E. Pratley. Proceedings of a workshop, 5th – 6th May 1998, Charles Sturt University, Wagga Wagga, NSW, Australia. Cooperative Research Centre for Weed Management Systems: Adelaide, SA, Australia. – 1998. – 154 p.

152. Landis D.A. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture / D.A. Landis, S.D. Wratten, G.M. Gurr // *Annual Review of Entomology*. – 2000. – Vol. 45. – P. 175–201.

153. Lass L.W. Detection of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis*) and common St. Johnswort (*Hypericum perforatum*) with multispectral digital imagery / L.W. Lass, H.W. Carson, R.H. Callihan // *Weed Technology*. – 1996. – Vol. 10(3). – P. 466–474.

154. Lass L.W. GPS and GIS for weed surveys and management / L.W. Lass, R.H. Callihan // *Weed Technology*. – 1993. – Vol. 7(1). – P. 249–254.

155. Lass L.W. The effect of phenological stage on detectability of yellow hawkweed (*Hieracium pratense*) and oxeye daisy (*Chrysanthemum leucanthemum*) with remote multispectral digital imagery / L.W. Lass, R.H. Callihan // *Weed Technology*. – 1997. – Vol. 11(2), – P. 248–256.

156. Leonhardt S. et al. (2013). Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease from southern to northern Europe. *Basic and Applied Ecology* 14, 461–471
157. Losey J. and Vaughan M. (2006). The economic value of ecological services provided by insects. *Bioscience* 56, 311–323
158. Malcolm S.B. The cardenolide fingerprint of monarch butterflies reared on the common milkweed, *Asclepias syriaca* / S.B. Malcolm, B.J. Cockrell, L.P. Brower // *Journal of Chemical Ecology*. – 1989. – Vol. 15. – P. 819–853.
159. Martin K. Relationships between land snail assemblage patterns and soil properties in temperate-humid forest ecosystems / K. Martin, M. Sommer // *J. Biogeogr.* – 2004. – Vol. 31. – P. 531–545.
160. McClain C. The role of local-scale on terrestrial and deep-sea Gastropod body size distributions across multiple scales / C. McClain, J.C. Nekola // *Evolutionary Ecology Research*. – 2008. – Vol. 10. – P. 129-146.
161. McCool D.K. The Revised Universal Soil Loss Equation / D.K. McCool., K.G. Renard, G.R. Foster // *Proceedings of an International Workshop on Soil Erosion*. The Center for Technology Transfer and Pollution Prevention, Purdue University. West Lafayette, IN., USA. – 1994. – P. 45–59.
162. McGarigal K. Introduction to Landscape Ecology [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.umass.edu/landeco/about/landeco.pdf>.
163. McGowen I.J. Remote sensing - background to the technology and opportunities for mapping of pasture weeds / I.J. McGowen // *Precision Weed Management of Crops and Pastures*, ed. R.W. Medd and J.E. Pratley. Proceedings of a workshop, 5th – 6th May 1998, Charles Sturt University, Wagga Wagga, NSW, Australia. Cooperative Research Centre for Weed Management Systems: Adelaide, SA, Australia. – 1998. – 154 p.
164. Millar A.J. Molluscs in coppice woodland / A.J. Millar, S. Waite // *J. Conchol.* – 1999. – Vol. 36. – P. 25–48.
165. Miller D.R. Bracken distribution and spread in upland Scotland: An

assessment using digital mapping techniques / D.R. Miller, J.G. Morrice, P.L. Whitworth // Australian Institute of Agricultural Science Occasional Publication No. 40, July 1990. Proceedings of an International Conference - Bracken 89, University of Sydney, NSW, Australia, 18-21 July 1989, eds. J.A. Thompson and R.T. Smith. – 1990. – P. 121–132.

166. Miller, D.R. Bracken distribution and spread in upland Scotland: An assessment using digital mapping techniques / D.R. Miller, J.G. Morrice, P.L. Whitworth // Australian Institute of Agricultural Science Occasional Publication No. 40, July 1990. Proceedings of an International Conference - Bracken 89, University of Sydney, NSW, Australia, 18-21 July 1989, eds. J.A. Thompson and R.T. Smith. – 1990. – P. 121-132.

167. Moeller M. Placing soil-genesis and transport processes into a landscape context: A multiscale terrain-analysis approach / M. Moeller, M. Volk, K. Friedrich, L. Lymburner // Journal of Plant Nutrition and Soil Science. – 2008. – Vol. 171. – P. 419–430.

168. Moody M.E. Controlling the spread of plant invasions: the importance of nascent foci / M.E. Moody, R.N. Mack // Journal of Applied Ecology. – 1988. – Vol. 25. – P. 1009–1021.

169. Moore I. Soil attribute prediction using terrain analysis / I. Moore, P. Gessler, G. Nielsen, G. Peterson // Soil Sci. Soc. Am. J. – 1993. – Vol. 57. – P. 443-452.

170. Moreno J.F. Analysis, Investigation and Monitoring of Water resources, for the management of multi-purpose reservoirs // Survey of Remote Sensing Data Analysis Methods. Contract № ENV4-CT98-0740 Version 1.0, WP 3100 - EO Signal Analysis Methods. – 1999. – http://dataserv.cetp.ipsl.fr/AIMWATER/reports/EOsurvey_report.pdf

171. Müller J. Habitat factors for land snails in European beech forests with a special focus on coarse woody debris / J. Müller, C. Strätz, T. Hothorn // Eur. J. Forest Res. – 2005. – Vol. 124. – P. 233–242.

172. Nekola J.C. Large-scale terrestrial gastropod community composition patterns in the Great Lakes region of North America / J.C. Nekola // *Divers. Distributions*. – 2003. – Vol. 9. – P. 55–71.
173. Nekola J.C. Terrestrial gastropod richness patterns in Wisconsin carbonate cliff communities / J.C. Nekola, T.M. Smith // *Malacologia*. – 1999. Vol. 41. – P. 253–269.
174. Olaya V. Geomorphometry in SAGA / V. Olaya, O. Conrad // Hengl T. & Reuter H.I. (Eds.): *Geomorphometry: concepts, software, applications*. Elsevier. – 2008. – 765 P.
175. Ondina P. Importance of soil exchangeable cations and aluminium content on land snail distribution / P. Ondina, S. Mato, J. Hermida, A. Outeiro // *Applied Soil Ecology*. – 1998. – Vol. 9. – P. 229–232.
176. Ondina P. Relationships between terrestrial gastropod distribution and soil properties in Galicia (NW Spain) / P. Ondina, J. Hermida, A. Outeiro, S. Mato // *Applied Soil Ecology*. – 2004. – Vol. 26, Issue 1. – P. 1–9
177. Orlanski J. A rational subdivision of scales for atmospheric processes / J. Orlanski // *Bull. Amer. Meteor. Soc.* – 1975. – Vol. 56. – P. 527–530.
178. Panagos P. A New European Slope Length and Steepness Factor (LS-Factor) for Modeling Soil Erosion by Water / P. Panagos, P. Borrelli, K. Meusburger // *Geosciences*. – 2015. – Vol. 5. – P. 117–126.
179. Paukova Ž. Mapping of alien species of *Asclepias syriaca* and *Fallopia japonica* populations in the agricultural landscape / Ž. Paukova, M. Knepekova, M. Hauptvolg // *Journal of Central European Agriculture*. – 2014. – Vol. 15(2). – P. 12–22.
180. Peters A.J. Remote sensing of brome snakeweed (*Gutierrezia sarothrae*) with NOAA-10 spectral image processing / A.J. Peters, B.C. Reed, M.D. Eve, K.C. McDaniel // *Weed Technology*. – 1992. – Vol. 6(4). – P. 1015–1020.
181. Pimentel D. et al. (1997). Economic and environmental benefits of biodiversity. *Bioscience* 47 (11), 747–757

182. Pitt J.L. A review of survey techniques for the detection of weeds with particular reference to *Mimosa pigra* L. / J.L. Pitt, I.L. Miller // *Australia and Thailand. Plant Protection Quarterly*. – 1988. – Vol. 3(4). – P. 149–155.
183. Price J.C. How unique are spectral signatures? / J.C. Price // *Remote Sensing of Environment*. – 1994. – Vol. 49(3). – P. 181–186.
184. Reutter B. Modelling habitat-suitability using museum collections: an example with three sympatric *Apodemus* species from the Alps / B. Reutter, V. Helfer, A. Hirzel, P. Vogel // *J. Biogeogr.* – 2003. – Vol. 30. – P. 581–590.
185. Rew L.J. The importance of patch spraying resolution for sprayer control / L.J. Rew, P.C.H. Miller, M.E.R. Paice // *Aspects of Applied Biology – Optimising Pesticide Applications*. – 1997. – Vol. 48. – P. 49–55.
186. Robertson G.P. Reconciling agricultural productivity and environmental integrity: a grand challenge for agriculture / G.P. Robertson, S.M. Swinton // *Frontiers in Ecology and the Environment*. – 2005. – Vol. 3. – P. 38–46.
187. Sappington J. M. Quantifying landscape ruggedness for animal habitat analysis: a case study using desert bighorn sheep in the Mojave Desert / J. M. Sappington, K. M. Longshore, D. B. Thompson // *Journal of Wildlife Management*. – 2007. – Vol. 71(5). – P. 1419–1426.
188. Sarkany E.S. Spreading, ecology and damages by the Common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) in Hungary / E.S. Sarkany, E. Lehotzky, J. Tamas, P. Nagy // *Cereal research Communications*. – 2008. – Vol. 36 (3). – P. 1571–1574.
189. Schenková V. Habitat preferences and conservation of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in Slovakia and Poland / V. Schenková, M. Horsák, Z. Plesková, P. Pawlikowski // *Journal of Molluscan Studies*. – 2012. – Vol. 78. – P. 105–111.
190. Swinton S.M. Ecosystem services from agriculture: looking beyond the usual suspects / S.M. Swinton, G.P. Lupi, G.P. Robertson, D.A. Landis // *American Journal of Agricultural Economics*. – 2006. – Vol. 88. – P. 1160–1166.
191. Szybiak K. Small-scale distribution of wintering terrestrial snails in forest site:

relation to habitat conditions / K. Szybiak, J. Błoszyk, E. Koralewska-Batura, B. Gołdyn // Polish Journal of Ecology. – 2009. – Vol. 57. – P. 525–535.

192. TEEB (2010). The economics of ecosystems and biodiversity for national and international policymakers.

193. The EU Biodiversity Strategy to 2020 doi: 10.2779/39229

194. Thiebot J.-B. Larger foraging range but similar habitat selection in non-breeding versus breeding subAntarctic penguins / J.-B. Thiebot, A. Lescroel, D. Pinaud, P.N. Trathan, C.-A. Bost // Antarctic Science. – 2011. – Vol. 23. – P. 117–126.

195. Valachovič, M. On coenology of *Asclepias syriaca* in Záhorská nížina lowland (West Slovakia) / M. Valachovič // Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha. – 1987. – Vol. 22. – P. 59–60.

196. Valachovič, M. Poznámky k biológii druhu *Asclepias syriaca* na Záhorskej nížine [Notes on the biology of the species *Asclepias syriaca* in the Záhorská nížina Lowland] / M. Valachovič // Zborník z konferencie mladých vedeckých pracovníkov. Bratislava: CBEV SAV. – 1988. – P. 58–63.

197. Valeriano M. M. Modeling small watersheds in Brazilian Amazonia with shuttle radar topographic mission-90m data / M. M. Valeriano, T. M. Kuplich, M. Storino, B. D. Amaral, J. N. Mendes, D. J. Lima // Computers and Geosciences. – 2006. – Vol. 32. – P. 1169 – 1181.

198. Valle M. Modelling suitable estuarine habitats for *Zostera noltii*, using Ecological Niche Factor Analysis and Bathymetric LiDAR / M. Valle, Á. Borja, G. Chust, I. Galparsoro, J.M. Garmendia // Estuar. Coast. Shelf Sci. – 2011. – Vol. 94. – P. 144–154.

199. van Deventer A. P. Using Thematic Mapper data to identify contrasting soil plains and tillage practices / A. P. van Deventer, A. D. Ward, P. H. Gowda, J. G. Lyon // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. – 1997. – Vol. 63. – P. 87–93.

200. Weaver K.F. Combining phylogenetic and ecological niche modeling

approaches to determine distribution and historical biogeography of Black Hills mountain snails (Oreohelicidae) / K.F. Weaver, T. Anderson, R. Guralnick // Div. Distrib. – 2006. – Vol. 12. – P. 756–766.

201. Wischmeier W. H. Predicting rainfall erosion losses / W. H. Wischmeier, D. D. Smith. – Agricultural handbook. Washington. – 1978, № 537 – 65 p.

202. Yenish J.P. Wheat (*Triticum aestivum*) yield reduction from common milkweed (*Asclepias syriaca*) competition. / J.P. Yenish, B.R. Durgan, D.W. Miller, D.L. Wyse // Weed Sci. – 1997. – Vol. 45. – P. 127–131.

203. Yenish P.J. Tillage effects on seed distribution and common milkweed (*Asclepias syriaca*) establishment / P.J. Yenish, T.A. Fry, B.R. Durgan, D.L. Wyse // Weed Sci. – 1996. – Vol. 44. – P. 815–820.

204. Zaniewski A. Predicting species spatial distributions using presence-only data: a case study of native New Zealand ferns / A. Zaniewski, A. Lehmann, J. Overton // Ecol. Model. – 2002. – P. 261–280.

205. Dalgaard T. Agroecology, scaling and interdisciplinarity / T. Dalgaard, N.J. Hutchings, J.R. Porter // Agriculture Ecosystems and Environment. – 2003. – Vol. 100. – P. 39–51.

206. Kunah O.M. Ecogeographical determinants of the ecological niche of the common milkweed (*Asclepias syriaca*) on the basis of indices of remote sensing of land images / O.M. Kunah, O.S. Papka // Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology. – 2016. – Vol. 24(1). – P. 78–86.