УДК: 632.7.04/.08

ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОГНОЗУВАННІ ПОШИРЕННЯ ТА АКЛІМАТИЗАЦІЇ АМЕРИКАНСЬКОГО БІЛОГО МЕТЕЛИКА ТА ЗАХІДНОГО КУКУРУДЗЯНОГО ЖУКА У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Р.О. Кордулян, *завідувач лабораторії*
Українська науково–дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН України
М.М. Доля, *член-кореспондент НААН України*
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Проведено дослідження щодо визначення потенційного ареалу американського білого метелика *Hyphantria cunea* Drury та західного кукурудзяного жука Diabrotica virgifera virgifera Le Conte у західному Лісостепу України. Встановлено, що більше 80% площі досліджуваного регіону є потенційно сприйнятливою для заселення та акліматизації західного кукурудзяного жука і більше 50 % – американського білого метелика.

Вступ. Географічна інформаційна система (ГІС) — це сучасна комп'ютерна технологія для картування та аналізу об'єктів реального світу а також подій, що відбуваються на нашій планеті. Ця технологія поєднує традиційні операції роботи з базами даних, такими як запит і статистичний аналіз, та забезпечує повноцінну візуалізацію і проведення географічного (просторового) аналізу. Ці можливості відрізняють ГІС від інших інформаційних систем і забезпечують унікальні можливості для її застосування в широкому спектрі задач, пов'язаних з аналізом і прогнозом явищ і подій навколишнього світу, їх можливих наслідків та з плануванням стратегічних рішень. За допомогою ГІС інформація може відображатися у лаконічній картографічній формі з додатковими текстовими поясненнями, графіками та діаграмами. ГІС надає сучасному менеджеру не лише можливість проводити пошук різноманітної тематичної інформації у власних та віддалених базах даних та створювати картографічні зображення; широкі перспективи розвитку має виконання просторового аналізу та моделювання, що дозволяє економити значні кошти [1, 2].

Територія Західного Лісостепу України відзначається великою кількістю долин, балок та ярів. Чергування різних за спрямуваннм форм рельєфу порушує властиву рівнинам горизонтальність у розподілі абіотичних чинників навколишнього середовища [3–5]. Умови для існування шкідливих організмів можна уявити як сукупність окремих елементів середовища, що впливають на них. На кожен з організмів діє одночасно безліч екологічних факторів. Викорисання ГІС дозволяє будувати просторові моделі динаміки розвитку рослини і шкідливих організмів для

забезпечення користувачів необхідною інформацією [3, 4]. Тому виникає необхідність використання теорії нечітких множин (fuzzy logic) при агроекологічній класифікації. Застосування даної методології для опису системи «рослина – навколишнє середовище» має на увазі рішення задачі на основі неповної інформації та ідентифікації нелінійних систем великої розмірності.

Мета цього дослідження – детальне прогнозування поведінки американського білого метелика *Hyphantria cunea* Drury та західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte та вирішення задач локалізації їх вогнищ за допомогою програми BioClass.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктами досліджень слугували американський білий метелик *Hyphantria cunea* Drury та західний кукурудзяний жук *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte.

Для агроекологічної класифікації досліджуваної території нами використано комп'ютерну програму GIS класифікаційну систему BioClass. Дана програма заснована на теорії fuzzy logic. Концепція системи BioClass виходить з сучасних досягнень факториальної екології та виявлення функції відгуку організмів на сукупність дії екологічних факторів. Програма BioClass має можливість обробки інформації з різних джерел, а також будує узагальнені 2D і 3D цифрові карти для підтримки прийняття рішень. У системі BioClass застосовувався метод сполучених спостережень за шкідливими організмами і погодними умовами і метод інтерполяції Крігінг. Збір мікрокліматичної інформації на дослідних ділянках проводили як традиційним способом, за допомогою класичних метеорологічних приладів, так і за допомогою мережі автоматичних метеостанцій «Агроексперт». Географічні координати визначали на основі отриманих даних з Глобальної системи позиціонування «GPS Garmin».

Результати досліджень. У результаті проведених операцій із використанням програми BioClass було ідентифіковано мікрозони з різним ризиком розвитку американського білого метелика *Hyphantria cunea* Drury та західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte. Отриману інформацію використано при розробці та уточненні моделей і

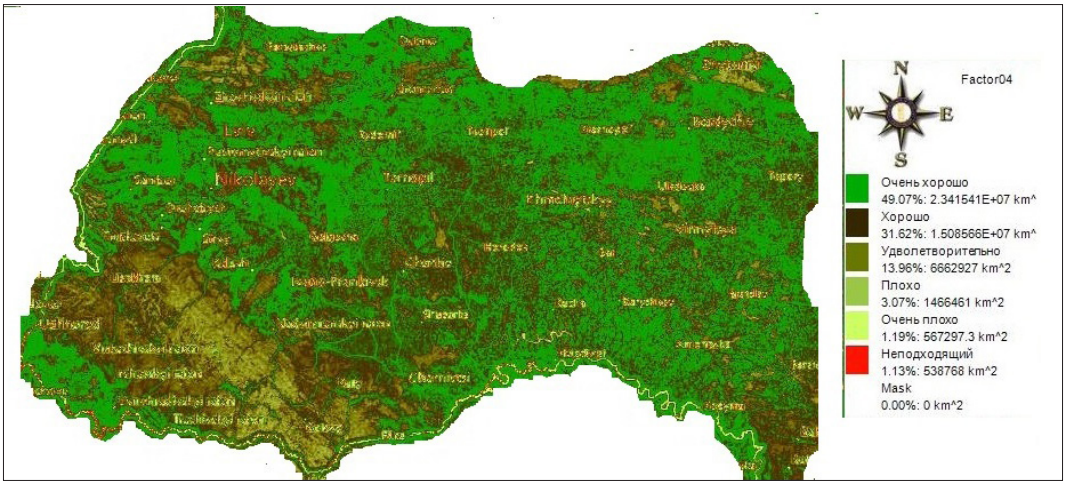

Рис. 1. Потенційний ареал поширення західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte (програма BioClass)

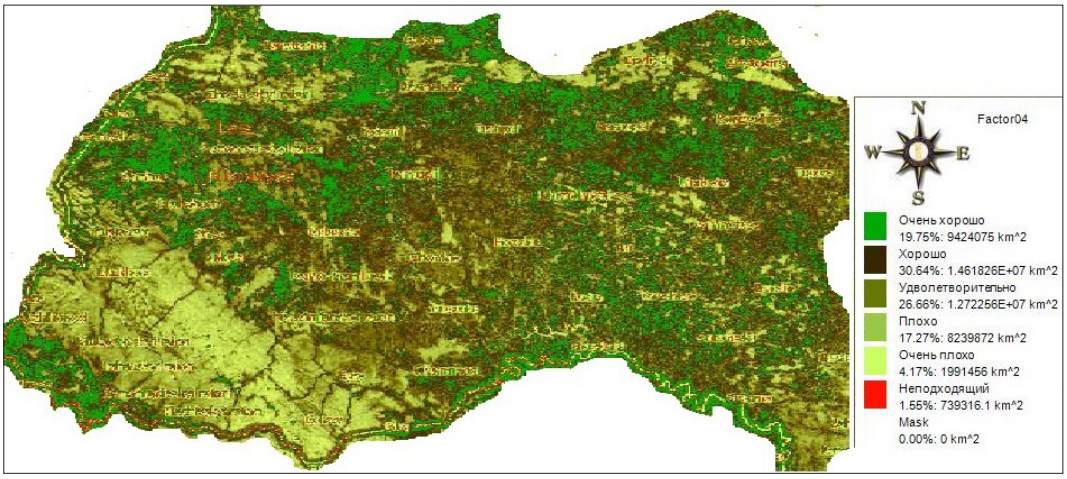

Рис. 2. Потенційний ареал поширення американського білого метелика *Hyphantria cunea* Drury (програма BioClass)

методів прогнозу поширення досліджуваних шкідників. Для ідентифікації меж поширення шкідників накладені інформаційні шари, що характеризують клімат, вегетацію, рельєф та ін.

Зокрема, при побудові карт із потенційним ареалом поширення діабротики у Західному лісостепу України виявлено, що 49,07 % площі даного регіону отримали класифікаційну оцінку «дуже добре» для поширення і акліматизації шкідника. 31,62% площі отримали оцінку «добре», 13,96% – «задовільно», 3,07% – «погано», 1,19% – «дуже погано». Ще 1,13% площі Західного лісостепу України не придатні для заселення шкідником.

Отже, як видно із рис. 1, більше 80% площі досліджуваного регіону є потенційно сприйнятливою для заселення і акліматизації західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte.

Аналогічні операції нами пророблено для виявлення потенційного ареалу поширення американського білого метелика *Hyphantria cunea* Drury. Так, 19,75% площі Західного лісостепу України згідно із даними, що отрамані після використання програми BioClass, отримали класифікаційну оцінку «дуже добре» для поширення і акліматизації шкідника. 30,64% площі отримали оцінку «добре», 26,66% – «задовільно», 17,27% – «погано», 4,17% – «дуже погано». 1,55% площі досліджуваного регіону виявились непридатні для заселення шкідником (рис. 2.).

Слід відзначити, що при використанні програми BioClass у процесі створення карт з'являється ряд переваг, що виділяє цей метод серед інших. Завдяки даній програмі, для побудови карт затрачувалось набагато менше часу. Карти створювались на основі вже наявної бази даних. Порівняння або узагальнення інформації та аналіз матеріалу здійснювався за допомогою програмного забезпечення. У подальшому, при надходженні нової інформації або зміні даних необхідно ввести новий шар. При комп'ютерному моделюванні задаються необхідні умови, а програма видаляє зони, що не відповідають необхідним параметрам. Це дає можливість систематизувати всі дані і чітко прогнозувати ареал можливого поширення та акліматизації американського білого метелика *Hyphantria cunea* Drury, західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte та інших карантинних

шкідливих комах. Також повністю виключається суб'єктивний фактор, оскільки межі ареалу визначає програма на підставі біологічних особливостей шкідників та агрокліматичних факторів.

Висновок

Програма BioClass, як елемент ГІС-технологій, може застосовуватись у фітосанітарному контролі для систематизації даних про виявлені вогнища шкідників, прогнозування зон можливої акліматизації і шкодочинності комах та використовуватись у накопиченні достовірної бази даних фітосанітарного районування території Західного Лісостепу України.

Література

1. Білецький Є.М., Туренко В.П. Методологія прогнозу // Захист рослин. – 2002. – № 7. – С. 2–4.
2. Довгань С.В. Моделі прогнозу та розмноження фітофагів. – Херсон: Айлант, 2009. – 208 с.
3. Можин В.П. Проблемы оптимизации перспективного развития сельского хозяйства. – Новосибирск: Наука, 1972.
4. Онищенко А.М. Критерии оптимизации сельскохозяйственного производства и методы нахождения наиболее эффективных планов по нескольким критериям. – К.:, 1970.
5. Основы ГИС: теория и практика / А.И. Мартыненко., Ю.Л. Бугаевский., С.Н. Шибалов и др. / Под ред. А.И. Мартыненко. – М., 1995. – 232 С.

SUMMARY

R. Kordulian, M. Dolia. *Gis use of technology in predicting the spread and acclimatization of white tiger moth and western com rootworm in the Western Forest-Steppe of Ukraine // Biological Resources and Nature Managment.– 2016. – **8**, №1–2. – P. 74–77.*

The studies to determine the potential habitat of the American white butterfly Hyphantria sunea Drury and western corn rootworm Diabrotica virgifera virgifera Le Conte in the Western Forest-Steppe of Ukraine are done. It was found that more than 80% of the study area potentially susceptible to settlement and acclimatization of the western corn rootworm, and more than 50% for the American white butterfly.

АННОТАЦИЯ

Кордулян Р.А., Доля Н.Н. *Использование гис-технологий в прогнозировании распространения и акклиматизации американской белой бабочки и западного кукурузного жука в Западной Лесостепи Украины // Биоресурсы и природопользование. – 2016. – **8**, №1–2. – С. 74–77.*

Проведены исследования по определению потенциального ареала американской белой бабочки Hyphantria cunea Drury и западного кукурузного жука Diabrotica virgifera virgifera Le Conte в Западной Лесостепи Украины. Установлено, что более 80% площади исследуемого региона является потенциально восприимчивой для заселения и акклиматизации западного кукурузного жука и более 50% - для американской белой бабочки.