

7. До вдалих хромосом застосовують методики генетичних алгоритмів - рекомбінацію та мутацію. Мутація означає випадкову зміну якогось правила, рекомбінація – схрещення двох хромосом, які “обмінюються” своїми частинами.

8. Повторюють кроки 6-7 до тих пір, поки не залишаться тільки кращі хромосоми.

В ідеалі, після завершення всієї процедури, отримують декілька прогнозних стратегій розвитку захворюваності, які достатньо точно описують реальні показники.

Проте, на практиці, мають справу не з точними значеннями вхідних параметрів, а деякою їх нечіткою множиною, яка, також, не завжди піддається формалізації. У цьому випадку виникає необхідність застосувати апарат нечітких множин. В якості критерію оптимальності доцільно використати мінімальне значення середньої відносної похибки прогнозування.

Варто зауважити, що пошук мінімального значення функції похибки прогнозу класичними методами чисельної оптимізації є дуже важким, так як область допустимих розв’язків задачі визначається невідомими наперед межами зміни параметрів моделі прогнозування.

Таким чином, запропонований генетичний алгоритм прогнозування на основі апарату теорії нечітких множин дозволяє підвищити якість прогнозу за рахунок мінімізації функції придатності - середньої відносної похибки прогнозування.

Список використаних джерел

1. Hayflick L. «Anti-aging» is an oxymoron // J. Geront. Biol. Ser.—2004.—Vol. 59a. - P. 573–578.
2. Яшин А.И., Украинцева С.В. Новые идеи, методы и проблемы в моделировании демографических и эпидемио логических проявлений старения // Проблемы управления. -2004. -№ 4. -С.18–26.

УДК 519.876.5

СТРАТЕГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ ҐРУНТІВ

Мадюдя І.А.

Тернопільський національний економічний університет, стажист-дослідник

І. Опис проблеми

Встановлення електропровідності на великих ділянках пов’язане зі значними витратами. Одним із можливих рішень для зменшення цих витрат є вимірювання провідності в певних точках на ділянках і використання вимірених значень для встановлення електропровідності на усій ділянці засобами математичного моделювання. Проте, для побудови математичної моделі необхідно вибрати її структуру і на основі індуктивного підходу за вибірковими результатами вимірювань провести налаштування параметрів моделі для конкретної ділянки. Задача вибору структури (загального вигляду) математичної моделі є першочерговою. Для її розв’язування необхідно оцінити вплив інших властивостей ґрунтів на електропровідність; дослідити особливості процесу отримання вибірових даних про електропровідність ґрунтів та в кінцевому результаті запропонувати і обґрунтувати узагальнену структуру математичної моделі [1].

З викладеного вище виникає проблема організації вимірювання електропровідності ґрунтів та систематизування даних.

II. Стратегія вимірювання електропровідності на дослідній ділянці.

Відбір проб проведений в межах поля, яке охоплює такі варіанти техноземів: дерново-літогенні ґрунти на лісах, на сіро-зелених глинах, на червоно-бурих глинах і педоземи з насипним шаром чорнозему потужністю 0,5 м на технічній суміші глин (географічні координати південно-західного кута полігону - 47 ° 38'55.24 " с.ш., 34 ° 08'33.30" п.д.).

Полігон представлений 8 трансектами, кожна з яких складається з 20 точок відбору проб. Трансекти розташовані в напрямку із заходу на схід з інтервалом 15 м між сусідніми трансектами. Точки відбору проб також знаходяться з інтервалом 15 м. Таким чином, експериментальний полігон являє собою

регулярну сітку з шириною осередку 15 м. Довжина більшої сторони полігону дорівнює 285 м, меншої - 105 м. Для проведення вимірювання електропровідності ґрунту на місці створено ряд приладів, до числа яких належить сенсор HI 76305 (Hanna Instruments, Woodsocket, RI). Цей сенсор працює спільно з портативним приладом HI 993310. Тестер оцінює загальну електропровідність ґрунту, тобто об'єднану провідність ґрунтового повітря, води і частинок. Результати вимірювань приладу представлені в одиницях насиченості ґрунтового розчину солями - г / л. Порівняння результатів вимірювань приладом HI 76305 з даними лабораторних досліджень дозволили оцінити коефіцієнт переведення одиниць як 1 ДС / м = 155 мг / л [2].

Дані експериментальних досліджень представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати експериментальних досліджень на першій трансекті

N	X	Y	EC	pH	Cl	SO4	Ca	Mg	HCO3	Ka_Na
1	0	0	1,75	7,1	0,011	0,009112	0,01309	0,00409	0,0532	0,00926
2	1,5	0	1,68	7,2	0,01	0,01082	0,01289	0,00385	0,0544	0,00859
3	3	0	1,85	7	0,009	0,01042	0,01349	0,00457	0,0532	0,0061
4	4,5	0	1,55	7,5	0,009	0,00962	0,0127	0,00457	0,05679	0,00845
5	6	0	1,35	7,3	0,009	0,01002	0,0123	0,00453	0,055	0,00658
6	7,5	0	1,42	7,1	0,008	0,00962	0,01151	0,004554	0,0532	0,0057
7	9	0	1,65	7,1	0,009	0,00962	0,0119	0,004355	0,0538	0,00594
8	10,5	0	1,23	7,1	0,009	0,00922	0,0119	0,00426	0,0538	0,00484
9	12	0	1,35	7,1	0,009	0,00962	0,0123	0,0053	0,0538	0,00641
10	13,5	0	1,92	7,2	0,011	0,00802	0,0123	0,00482	0,055	0,00794
11	15	0	1,74	7,3	0,012	0,00922	0,0127	0,00409	0,0556	0,01059
12	16,5	0	1,42	7	0,013	0,00882	0,0119	0,0046	0,05261	0,00837
13	18	0	1,95	7,2	0,012	0,00842	0,0123	0,00482	0,0544	0,00838
14	19,5	0	1,16	7,2	0,012	0,00762	0,0127	0,00506	0,057	0,00778
15	21	0	1,80	7,4	0,01	0,00842	0,0123	0,00482	0,05679	0,00834
16	22,5	0	1,94	7,2	0,011	0,00802	0,0127	0,00457	0,05619	0,00839
17	24	0	1,95	7,3	0,009	0,00802	0,01309	0,00433	0,05619	0,00745
18	25,5	0	1,96	7	0,01	0,00721	0,0127	0,00482	0,0538	0,00618
19	27	0	1,94	7,3	0,012	0,00802	0,0127	0,00457	0,055	0,00841
20	28,5	0	1,42	7,3	0,012	0,00762	0,0123	0,00457	0,0556	0,00937

За допомогою алгоритму SRSS на підставі даних про просторову мінливість електропровідності визначено оптимальне положення 20 точок відбору ґрунтових проб для відображення просторової мінливості агрохімічних властивостей ґрунту (рисунок 1) [2].

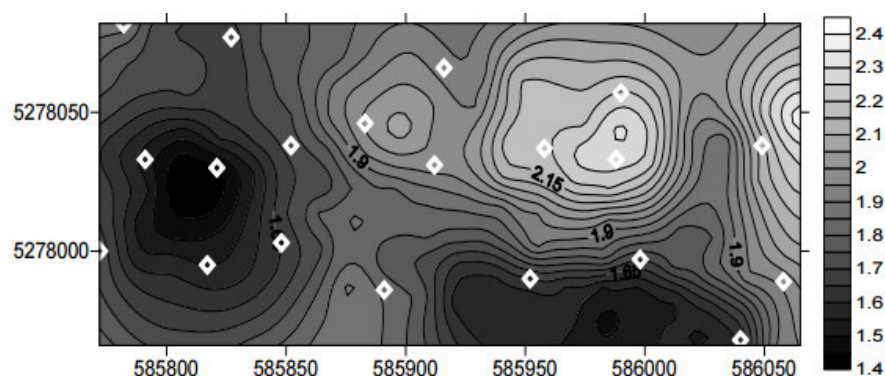


Рисунок 1 – Апроксимація просторової мінливості електричної провідності техноземів з використанням алгоритму [2].

Алгоритм SRSS дозволяє визначити місце розташування мінімальної кількості точок відбору ґрунтових проб на підставі інформації про просторову зміну величини електропровідності ґрунту.

Пропонується в якості змінних, на підставі яких працює алгоритм, використовувати не просто дані про електропровідність ґрунту, а інтегральні змінні - головні компоненти [3].

У праці [1] було подано структуру математичної моделі (загальний вигляд), а проведенні дослідження, наведені у працях [2,3] будуть використовуватись у якості вхідних даних, оскільки вони відповідають вимогам до структури вигляду математичної моделі електропровідності. В особливості тому що, подані експериментальні дані описують поле електропровідності ґрунтів в межах заданої ділянки, а також те, що дослідження проводились в польових умовах, що якнайкраще показують вплив на електропровідність ґрунту інших управляючих чинників.

Висновки

Проведено обґрунтування вибору стратегії вимірювання даних експериментальних досліджень для побудови математичної моделі електропровідності ґрунтів. Обрано дані, які були виміряні на основі алгоритму SRSS, стратегія вимірювання якого максимально підходить для поданої у праці [1] структури математичної моделі, оскільки дозволяє визначити місце розташування мінімальної кількості точок відбору ґрунтових проб на підставі інформації про просторову зміну величини електропровідності ґрунту.

Список використаних джерел

1. Madiudia I., Dyvak M., Dyvak T., Gonchar L. Selection justification of the model for electrical conductivity of soils based on interval difference operator// Proceedings of XIIIth International IEEE conference «The experience of designing and application of CAD systems in microelectronics», CADSM'2015, 24-27 February 2015, Lviv-Poljana, Ukraine. – Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House. - P. 106-108.
2. Жуков А. В. Оптимальная стратегия отбора почвенных образцов на основании данных об электрической проводимости техноземов / А. В. Жуков, Г. А. Задорожная, Е. В. Андрусевич. // Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого. – 2012. – №1. – С. 64–80.
3. Жуков А. В. Адаптивная стратегия отбора проб для оценки пространственной организации сообществ почвенных животных урбанизированных территорий на различных иерархических уровнях / А. В. Жуков, Ю. А. Балюк. // Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого. – 2014. – №3. – С. 8–33.

УДК 519.876.5

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО «НАСИЧЕНОГО БЛОКУ» МЕТОДУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ РОЗВ'ЯЗКІВ ІСЛАР

Олійник І.С.

Тернопільський національний економічний університет, аспірант

І. Постановка проблеми

При математичному моделюванні статичних систем вирізняють стохастичний підхід та інтервальний аналіз. При інтервальному підході до задачі побудови математичної моделі статичної системи, необхідно розв'язати інтервальну систему лінійних алгебраїчних рівнянь (ІСЛАР) [1].

Розв'язок ІСЛАР представляють у вигляді множини, оцінивши яку ми можемо побудувати інтервальну модель. Серед способів оцінювання параметрів детальніше розглянемо метод, що полягає у локалізації розв'язків ІСЛАР на основі вибору на початковому етапі певних базових рівнянь («насиченого блоку»), кількість яких співпадає із кількістю невідомих параметрів досліджуваної моделі [1].

Однак при великій розмірності ІСЛАР існуючий спосіб вибору базового блоку передбачає проведення великої кількості ітераційних процедур, що в свою чергу вимагає затрат часу. Тому доцільним є пошук інших способів вибору «насиченого блоку».

Метою дослідження є аналіз алгоритму методу локалізації розв'язків інтервальної системи лінійних алгебраїчних рівнянь на основі її «насиченого блоку» та виявлення проблем вибору базових рівнянь для цього «насиченого блоку».