ЕПІДЕМІОЛОГІЯ ГІГІЄНА ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ

Науково-практичний журнал

Засновник:
Харківська медична академія післядипломної освіти (ХМАПО)

Журнал зареєстрований Міністерством юстиції України 16.03.2009 р.
серія КВ №15041-3913Р

Рекомендовано до друку Вченою радою ХМАПО
(протокол від 16.04.2010 № 4)

Передплатний індекс: 37702
Періодичність: двічі на рік.
Адреса для листування: 61176, Харків, вул. Корчагінців, №58, ХМАПО
E-mail: epidemiol.aids@mail.ru

© Матеріали, що публікуються на правах реклами. Відповідальність за достовірність несе рекламодавець.

© При передруку матеріалів посилання на журнал «Епідеміологія, гігієна, інфекційні хвороби» обов'язкове.

Редакційна колегія:
Шеф-редактор: Хаскін О. М.
Головний редактор: Кравченко І. С.
Науковий редактор: Н-олаєва Л. Г.

Члени редколегії:
Бодня К. І., Волинський Ю. Л., Жуков В.І., Єлєєва З. В., Загородній І.В., Карабан О. М., Колесникова І.П., Малий В. П., Морозова Н. С., Ніколенко Є. Я., Полукчі О. К., Ходак Л. А., Циганенко А.Я.

Відповідальний секретар: Майстат Т. В.

Редакційна рада журналу:
Андрейчин М. А. (Тернопіль), Антонова Т. В. (Санкт-Петербург), Бокиов А.І. (Харків), Голубятников М. І. (Одеса), Даниленко Г. М. (Харків), Денисенко В.І. (Донецьк), Дзиць М. П. (Чернігів), Сидоренков В. І. (Белгород), Засипка Л. Г. (Одеса), Колпакова Т. М. (Харків), Ключко В. І. (Миколаїв), Кравченко М. Т. (Сімферополь), Марієвський В. Ф. (Київ), Мухарська Л. М. (Київ), Мисоедов В. В. (Харків), Павлів Р.М. (Львів), Рибер А.Б. (Київ), Саливанов А.К. (Київ), Сивальнєв А. І. (Запоріжжя), Хайтович О.Б. (Сімферополь), Шаповал В. Ф. (Полтава), Шахгільдян Я. В. (Москва), Шкляр С.П. (Харків)

А.Я. ЦИГАНЕНКО, Г.І. ПАДАЛКА
Пам'яті Роберта Коха (До сторіччя із дня смерті) 3

ПІСЛЯДИПЛОМНЕ НАВЧАННЯ

ХАРКІВСЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ 5

І.С. КРАТЕНКО, А.П. ПОДАВАЛЕНКО, Т.О. ЧУМАЧЕНКО
Теоретичні основи імунопрофілактики інфекційних хвороб (лекція) 6

ПРОЕКТ «ПІСЛЯДИПЛОМНЕ НАВЧАННЯ» НА СТОРІНКАХ ЖУРНАЛУ «ЕПІДЕМІОЛОГІЯ, ГІГІЄНА, ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ» 14

ТЕСТИ ДО ЛЕКЦІЇ
«Теоретичні основи імунопрофілактики інфекційних хвороб» 16

ВІДПОВІДІ НА ТЕСТИ ДО ЛЕКЦІЇ
«Вакцинопрофілактика: етико-правові основи»
(«Епідеміологія, гігієна, інфекційні хвороби» №1) 18

ПРО КОМПАНІЮ-СПОНСОРА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ 19

ВІРУСНІ ГЕПАТИТИ

И.В. ШАХГИЛЬДЯН
Современная стратегия контроля за гепатитом А 20

З.В. ЄЛОЄВА, Л.В. МУШЕНКО, М.М.АКІНІНА, О.І.ТАРАСЕНКО
Значення вивчення жовчі для прогнозування та профілактики вірусного гепатиту А у дітей 26

ВІЛ/СНІД

Л.Г. НИКОЛАЕВА, А.П. ЧЕРКАСОВ, Т.В. МАЙСТАТ
Профилактика ВИЧ-инфекции у медицинских работников 31

ГРИП ТА ГРВІ

А.К. ПОЛУКЧИ, В.П. МАЛЫЙ, А.А. ШВАЙЧЕНКО, Д.Б. ПЕНЬКОВ, Ю.В. ТАНЧУК
Современная этиотропная терапия гриппа 34

ЗООНОЗНІ ІНФЕКЦІЇ ТА ІНВАЗІЇ

В.П. СЕРГИЕВ
Животные в городе: неосознаваемая биологическая угроза 38

МІКРОБІОЛОГІЯ

Т.І. АНТУШЕВА , Є.М. БАБИЧ, Т.А. РИЖКОВА, Ф.В. КІВВА, С.В. КАЛІНІЧЕНКО
Зміни кінетики росту збудників дифтерії під впливом фізичних чинників 43

№2
2010

УДК 599.323.45.001.57(477.54)

ДИСКРЕТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ ЗІ ЗВОРОТНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ СТАЛІСТЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ ДРІБНИХ ССАВЦІВ

О.В. Зоря, к.ф-м.н. К.В. Носов**, Ю. Г. Беспалов***

У роботі представлені результати чисельного моделювання дискретної динамічної системи, що описує динаміку чисельності різних видів мишоподібних гризунів у степовій зоні Харківської області. Уперше застосована квазілібіхівська ідеологія взаємодії видів, що базується на законі лімітуючого фактора (закон відомий також як «діжка Лібіха»). Продемонстровано, що спалах чисельності виду Sylvaemus uralensis пов'язаний зі структурою відношень цього виду з іншими видами спільноти дрібних ссавців.

DISCRETE SIMULATION OF DYNAMIC SISTEMS WITH FEEDBACK, WHICH DETERMINE THE STABILITY OF NUMBER OF SMALL MAMMALS COMMUNITY

A. V. Zorya, K.V. Nosov**, Y.G. Bespalov**.*

In this paper the authors present the results of numerical simulation of discrete dynamic system, which describes the dynamics of different species of murine rodents in steppe area of Kharkiv district. For the first time a pseudo-Liebig approach to species interaction, which is based on the Liebig's law of the minimum (also known as «Liebig's barrel»), was applied. The population peak of the species Sylvaemus uralensis was demonstrated to associate with the structure of relations of this species to other species of small mammals community.

**Харківська обласна санепідстанція*
***Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

Різкі кліматичні зміни, що набувають нині глобального характеру, разом з іншими проблемами, загострили також проблему сталості природних екосистем та компонентів їхньої біоти. Ця проблема стосовно дрібних ссавців вельми важлива з огляду на те, що такі представники дрібних ссавців як мишоподібні гризуни, є потенційними шкідниками сільського господарства та можливим резервуаром небезпечних інфекційних хвороб. Тож вивчення системних факторів сталості чисельності цих тварин треба визнати необхідною складовою частиною досліджень, метою яких є прогнозування можливості вищезгаданих ризиків.

Більш ніж півстоліття налічує підхід до проблеми сталості природних систем, який пов'язує сталість з їхньою різноманітністю та рівномірністю показників присутності в них різних видів, з використанням для оцінки різноманітності та рівномірності математичного апарату Шеннона, Мак-Артура та інших авторів [1]. З цього приводу достатньо відомий еколог Р. Маргалеф висловив думку, що «еколог повинен бачити в будь-якій мірі різноманітність відбиття можливості побудови системи зі зворотними зв'язками» [2].

Цій вимозі до певної міри відповідають методики з використанням кореляційних плеяд [3-5], які створюють можливості побудови робочих гіпотез щодо структури функціональних зв'язків. Систему структури функціональних зв'язків ми вивчаємо шляхом аналізу структури кореляційних зв'язків і визначаємо завдяки статистичній обробці відповідного масиву фактичних даних. Слід зазначити, що

засоби пошуку відповідностей між згаданими функціональними та кореляційними зв'язками є досить суб'єктивними, але наближають дослідників до обґрунтованого прогнозування подій в різних галузях народного господарства.

У 2008-2009 рр. у Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна було розроблено математичний апарат дискретного моделювання динамічних систем зі зворотними зв'язками (ДМДС) [6-9], що дозволяє ідентифікувати структуру багатомірної системи на основі кореляційних зв'язків шляхом формалізованих логіко-математичних процедур. Зокрема, у 2009 р. ДМДС використовувався у зв'язку з пошуком математичних методів, які можуть стати у пригоді для вирішення проблеми прогнозування динаміки чисельності мишоподібних гризунів [8]. У цьому останньому випадку ДМДС здійснювалося з використанням раніше розробленої ідеології визначення вагового внеску на кожного агента сумарного впливу [6], визначеного наявністю або відсутністю внутрішньоагентної конкуренції (відносин типу «мінус-мінус» або «нуль-нуль»), разом з міжагентними впливами таких шести типів: «мінус-мінус», «плюс-плюс», «мінус-плюс», «мінус-нуль», «плюс-нуль», «нуль-нуль» [1]. Така ідеологія більш детально враховує внесок агентів у динаміку системи за рахунок узагальнення моделі. Для відбору сукупності видів, ДМДС відносин яких провадилася, використовували кластерний аналіз.

У межах даної роботи ДМДС здійснювали з використанням квазілібіховської ідеології, яка була розроблена разом з ідеологією вагового внеску [6], проте, її ще не використовували для аналізу конкретного фактичного біологічного або медичного матеріалів. Квазілібіховська ідеологія передбачає оцінку не суми лімітуючих факторів, а одного, який впливає з перевагою до інших і узагальнює модель за рахунок зменшення інших аспектів, про які йшлося вище. Узагальненню моделі за рахунок її деталізації в межах даної роботи сприяє також вельми спрощений поділ усього інтервалу значень лімітуючих факторів на три рівня: низькі значення, середні значення, високі значення — 1, 2 і 3 бали відповідно. Для відбору сукупності видів, ДМДС відносин яких провадилася, у межах даної роботи замість кластерного аналізу використовували порівняння структур кореляційних відносин за такі два періоди часу: безпосередньо перед значним сплеском чисельності *Sylvaemus uralensis* у 1996 році та після цього сплеску, коли сталість системи почала відновлюватися. Для ДМДС відібрані були дані по чисельності *Sylvaemus uralensis* та видів, для яких спостерігалася найбільша різниця у значеннях коефіцієнтів кореляції за Пірсоном між чисельностями цих видів та чисельністю *Sylvaemus uralensis* до і після сплеску.

Метою даної роботи було відпрацювання нового підходу до використання ДМДС для рішення проблеми прогнозу порушення сталості чисельності дрібних ссавців.

Матеріали і методи.

Польовий матеріал збирався загальноприйнятими методами у 1990-2000 роках в степовій зоні Харківської області, що становить 2/3 області на південному сході її території, в теплий період року - з квітня по жовтень. Облік дрібних ссавців здійснювався методом пастко-ліній. Показником чисельності вважалася кількість звірків, зловлених на 100 пасток в обліковій лінії за добу [10]. Камеральна обробка дрібних ссавців мала у своєму складі визначення видів, зловлених пастками Геро [11]. Всього було відпрацьовано 42,6 тис. пастко-діб, спіймано 4950 дрібних ссавців.

ДМДС провадилося, як то зазначено вище, з використанням квазілібіховської ідеології [6]. Для проведення ДМДС до кореляційних матриць були залучені значення коефіцієнта кореляції між чисельностями усіх видів, з четвірки, що мала у своєму складі *Sylvaemus uralensis* та ще три види, відібраних за вищеподаним принципом (по різниці між значеннями коефіцієнтів кореляції), а саме: спочатку відбиралися види, для яких наявна різниця по знаку коефіцієнта кореляції, а потім серед них такі три, в яких модуль цієї різниці має найбільше значення.

Обговорення результатів.

У матеріалі польових досліджень 1990-2000 років у степовій зоні Харківської області були зазначені такі види дрібних ссавців: *Dryomys nitedula*, *Apodemus agrarius*, *Micromys minutes*, *Mus musculus*, *Mus spicilegus*, *Sylvaemus sylvaticus*, *Sylvaemus tauricus*, *Sylvaemus uralensis*, *Rattus norvegicus*, *Cricetus cricetus*, *Cricetulus migratorius*, *Myodes glareolus*, *Arvicola amphibius*, *Microtus levis*, *Microtus oeconomus*, *Terricola subterraneus*, *Neomys fodiens*, *Sorex minutus*, *Sorex araneus*, *Crocidura suaveolens*.

Внаслідок порівняння значень коефіцієнтів кореляції між чисельностями цих видів до і після сплеску чисельності *Sylvaemus uralensis* у 1996 році були виділені, як то зазначено вище, види, кореляція чисельності яких з чисельністю *Sylvaemus uralensis* виявила найбільшу відмінність між вимірами за періоди часу до і після зазначеного сплеску. Це види: *Microtus levis*, *Mus musculus*, *Sylvaemus sylvaticus*. Для цих періодів часу і для цих (разом з *Sylvaemus uralensis*) чотирьох видів були побудовані кореляційні матриці, на основі яких за допомогою ДМДС були отримані матриці відносин, презентовані у Табл. 1, 2.

Табл. 1. Матриця відносин видів до сплеску чисельності Sylvaemus uralensis у 1996 році.

	Microtus levis	*Mus musculus*	*Sylvaemus sylvaticus*	*Sylvaemus uralensis*
Microtus levis	(0,0)			
Mus musculus	(0,+)	(0,0)		
Sylvaemus sylvaticus	(-,0)	(+,-)	(0,0)	
Sylvaemus uralensis	(+,-)	(0,0)	(-,0)	(0,0)

Примітка: тип відносин подано у дужках, на перехресті рядків і стовпчиків, ліворуч, у дужках перед комою — тип впливу на вид, зазначений у рядку, праворуч — на вид, зазначений у стовпчику.

Табл. 2 Матриця відносин видів після сплеску чисельності Sylvaemus uralensis у 1996 році.

	Microtus levis	*Mus musculus*	*Sylvaemus sylvaticus*	*Sylvaemus uralensis*
Microtus levis	(0,0)			
Mus musculus	(0,-)	(0,0)		
Sylvaemus sylvaticus	(-,0)	(-,+)	(0,0)	
Sylvaemus uralensis	(-,+)	(0,-)	(-,0)	(0,0)

Примітка: позначення відносин див. в Табл. 1.

З порівняння матриць відносин, презентованих у Табл. 1 і 2, видно, що після сплеску чисельності 1996 року з'являється додатковий фактор стабілізації чисельності *Sylvaemus uralensis*. Це негативний вплив на цей вид з боку *Microtus levis*. Ймовірно, що йдеться про не вельми жорстку конкуренцію, переможцем в якій після 1996 року стає *Microtus levis*.

Висновки.

Порівняння матриць відносин, отриманих у межах даної роботи в результаті ДМДС з використанням квазілібіховської ідеології та графів відносин отриманих раніше [8] в результаті ДМДС з використанням ідеології визначення вагового впливу, дозволяє виявити деякі досить узагальнені аспекти факторів, що підтримують сталість чисельності дрібних ссавців. Це наявність негативних зворотних зв'язків, що стримують зростання цієї чисельності, за відсутності або послаблення яких можливий її сплеск. При тому існує досить великий спектр таких негативних впливів, різні аспекти котрих, як приміром, у межах даної

роботи, конкурентний тиск *Microtus levis*, будуть виявлені при застосуванні різних модифікацій ДМДС. Слід пам'ятати, що ДМДС – це переважно інструмент генерування робочих гіпотез (створений як розвиток методів, що використовують кореляційні плеяди), а отримані за допомогою цього інструменту структури міжвидових зв'язків внаслідок деяких рис застосованого математичного апарату свідчать, за своїм біологічним змістом, власне кажучи, не про наявність або відсутність тих чи інших типів міжвидових зв'язків, а про їхнє відносне значення у презентованій структурі. Для ефективності застосування ДМДС велике значення має відбір тієї сукупності видів, структура відносин в якій визначає можливість якогось значущого порушення гомеостазу певної природної системи. У нашому випадку — у вигляді сплеску чисельності *Sylvaemus uralensis*. За результатами цього відбору формується кореляційна матриця, яка використовується на подальших етапах ДМДС. Можна зазначити, що використаний у межах даної роботи новий засіб такого відбору має такі важливі переваги як збільшення можливостей використання суто формальних процедур.

Результати моделювання системних факторів підтримання сталості чисельності дрібних ссавців у степовій зоні Харківщини за допомогою математичного апарату ДМДС з використанням квазілібіховської ідеології дозволяють визначити шляхи розробки методик прогнозу спалахів чисельності видів — потенційних шкідників сільського господарства та резервуарів небезпечних інфекційних хвороб.

Література:

1. *Одум Ю. Основы экологии. - М.: Мир, 1975. С. 185-187.*
2. *Margalef R. Perspectives in Ecological Theory. Chicago: University of Chicago Press, 1968. - 112 P.*
3. *Терентьев П. Б. Метод корреляционных плеяд // Вестник ЛГУ (1959). - Вып. 9. - С. 25-31.*
4. *Zheleznova N. B., Yudina R. S., Zheleznov A. V. Variability and corellations of some determinants in Amaranthus hypochondriacus L. Selskohozajstvenaja biologia (2008). - No. 1. - P.*
5. *Chelomina G. N., Sheremetyeva I. N. Genetic variation of Microtus fortis pelliceus in mainland and island populations of the Russian Far East based on random amplified polymorphic DNA markers // Mammal Study. - Vol. 32 (2007), No. 2. P.63-74.*
6. *Беспалов Ю.Г., Дереча Л.Н., Жолткевич Г.Н., Носов К.В. Дискретная модель системы с отрицательными обратными связями // Вестник Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина. Серия «Математическое моделирование. Информационные технологии. Автоматизация систем управления». – № 833, 2008. - С. 27-38.*
7. *Zholtkevich G. N., Nosov K. V., Bespalov Yu. G., Grigoryev A. Yu., Bondarenko I. V. Discrete Dynamic Model of Community of Species Sus Scrofa L Cubs in the Aviary // Science | BharatBhasha.com, added on November 24, 2009. http://www.bharatbhasha.com/science.php/ 189944.*
8. *Зоря А.В., Носов К.В., Беспалов Ю.Г. К вопросу о математических методах прогнозирования динамики численности мышевидных грызунов в Харьковской области // Эпидемиология, экология, гигиена. Сб. мат. XII итоговой региональной научно-практической конференции. – Ч. II. - Харьков, 2009.*
9. *Nosov K. V., Bespalov Yu. Discrete Dynamical Model of Interspecies Relations of Zooplankton from Lake Sevan in the Period just before the Registration of Population Peaks of Cyanophyta//Science|BharatBhasha.com, added on March 4, 2010. http://www.bharatbhasha. com/science.php/221234.*
10. *Кучерук В.В., Коринберг Э.И. Количественный учет важнейших теплокровных носителей болезней. В кн.: Методы изучения природных очагов болезней человека/ под редакцией П.И. Петрищевой, Н.К. Олсуфьевой. – Медицина, Москва, 1964, - С. - 153.*
11. *Загороднюк І.В. Польовий визначник дрібних ссавців України. – Київ, 2002. - (Праці Теріологічної Школи, випуск 5).*