УДК 616.248+004.9

© **Т.Є. Вуж**[1], асистент;
В.Б. Мокін[2], д-р техн. наук, проф.

[1]Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова;
[2]Вінницький національний технічний університет

АНАЛІЗ РИЗИКУ ВПЛИВУ АЛЕРГЕННИХ РОСЛИН НА ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ ЧИ ДОРОСЛИХ У НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ НА ОСНОВІ ПРОСТОРОВО-ХРОНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ДАНИХ

У статті запропоновано новий підхід до формалізації інформаційної моделі для визначення впливу рослин-алергенів на бронхіальну астму дітей та дорослих шляхом віднесення просторових характеристик навколо місць життєдіяльності населення до множин певних секторів, а часових (хронологічних) характеристик – до характерних періодів вегетаційного циклу рослин-алергенів, що підвищує ефективність аналізу такої моделі відомим методом кошиків. Запропоновано новий вираз для обчислення індивідуального ризику захворюваності людей на бронхіальну астму внаслідок впливу рослин-алергенів, складові якого визначаються із розробленої просторово-хронологічної інформаційної моделі.

Ключові слова: рослини-алергени, бронхіальна астма, захворюваність, ризик, просторово-хронологічна інформаційна модель.

Вступ

На стан здоров'я населення в сучасних містах впливає велика кількість природних факторів. Як правило, їх вплив має просторові та часові закономірності. Одним із прикладів є вплив алергенних рослин на здоров'я населення, особливо на дітей. Як відомо, останнім часом катастрофічно підвищились показники кількості випадків захворювання населення на бронхіальну астму. Це захворювання є досить серйозним, некваліфіковане діагностування та лікування якого може призвести до інвалідності пацієнта, а в гіршому випадку – летального кінця. Проблема захворюваності на бронхіальну астму є актуальною для сучасного світу. Із року в рік кількість хворих на БА зростає. Згідно зі звітом пульмонологічної служби Вінницької області за 2013 рік, від 4 до 10% населення планети страждає на бронхіальну астму, серед дітей поширеність становить 10–15%. Переважаюча стать: діти до 10 років – чоловіча, дорослі люди – жіноча. Наприклад, загальна захворюваність дітей до 14 років на 10 000 населення по Вінницькій області за 2012 рік складає 1491 випадок, за 2013 рік – 1512 випадків.

Як відомо, загострення багатьох видів бронхіальної астми пов'язано із сезоном цвітіння тих чи інших рослин. У період цвітіння пилок алергенних рослин розповсюджується

у повітрі та є причиною рецидивів приступів БА. Тому початок хвороби збігається з початком цвітіння квітів, трав, кущів, дерев. Діагностування цього впливу ускладнене тим, що БА виникає під дією багатьох факторів, а вже діагностований вплив, навіть пилку рослин, для вжиття превентивних заходів, спрямованих на зменшення чи усунення впливу алергенів на дитину, потребує уточнення аж до конкретизації, які саме рослини і звідки впливають. Можливість кількісно оцінити ризик впливу конкретних рослин-алергенів на людей дозволяє науково-обґрунтовано ще й визначити пріоритетність тих чи заходів, спрямованих на зменшення цього впливу (знищення осередків амброзії, рубка тополь-алергенів та висаджування неалергенних видів тополі тощо).

Об’єкт досліджень

Сучасною медициною доведено, що великий вплив на початок хвороби завдає, як правило, пилок амброзії. Наприклад, згідно з даними, наданими Державною фітосанітарною інспекцією Вінницької області, найбільша площа зараження амброзією у м. Вінниці – це вулиці Блюхера (1,84 га) та Залізнична (1,12 га). Також вогнища розповсюдження даної рослини спостерігаються на вул. Ватутіна, провул. К. Маркса, вул. К. Маркса, провул. Заліничний, вул. Яблунева [1].

Аналіз показав, що відбувається зміна ареалів розповсюдження амброзії із часом (*рис. 1*).

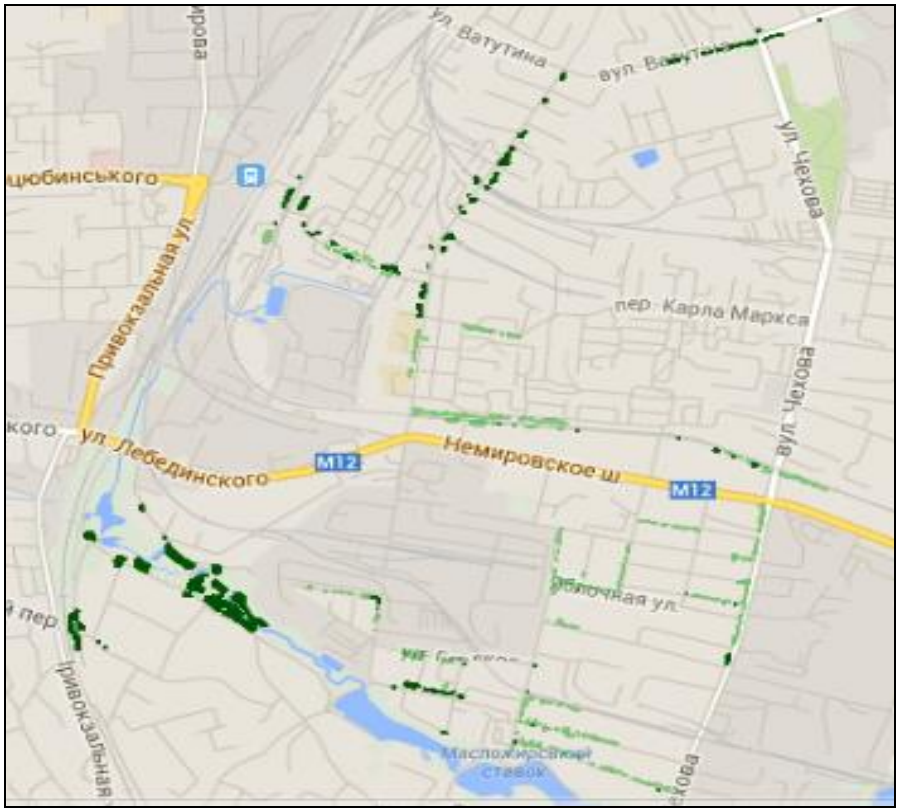


Рис. 1 – Зміна ареалів поширення амброзії полинолистої у м. Вінниці протягом 2008–2014 рр. (світло-зелені зони відповідають 2008 р., а темно-зелені – 2014 р.)

Особливу увагу привертають випадки, коли алергенна зона розташована поряд із високоповерховою забудовою, де сконцентрована велика кількість населення. Проаналізувавши територію м. Вінниця на наявність житлових будинків у зонах зараження амброзією полинолистою, можна зробити такі висновки: найбільша кількість населення проживає на вулиці Карла Маркса (багатоповерхові будинки). Решта території – одноповерхові забудови. На даній території самі жителі та комунальні служби проводять роботи зі знищення кожного карантинного організму. Але через значне поширення усі їх знищити щороку не вдається.

Подібна ситуація має місце в багатьох містах України. Не менш складною є ситуація у сільській місцевості, де людей проживає менше, але вплив поширення амброзії є менш контрольованим.

Як відомо, діти зазнають негативного впливу, наприклад пилку амброзії, не весь час. Протягом року є певні періоди її цвітіння. А самі діти зазнають цього впливу, тільки коли вони дихають повітрям на чи з вулиці, звідки вітром приносить пилок амброзії. Такі ж особливості властиві і дорослим. Припустимо, що ми маємо повністю усю інформацію про місцезнаходження та шляхи пересування людей, метеоумови, ареали поширення та вегетаційні періоди зростання амброзії (чи іншого негативного фактору – наприклад, тополі тощо). Для формалізації такої задачі, коли фактори змінюються у часі та у просторі, причому їх взаємодія має місце тільки за певних умов, оптимально використовувати просторово-хронологічну модель даних [2].

Тоді постають такі задачі:

1. Здійснити формалізацію інформаційної моделі для визначення впливу рослин-алергенів на бронхіальну астму дітей чи дорослих з урахуванням закономірностей щодо просторово-хронологічної (просторово-часової) природи цього впливу.

2. Запропонувати алгоритм обробки цих даних для врахування усіх їх атрибутивних, часових та просторових взаємозв’язків і закономірностей.

3. Запропонувати вираз для обчислення ризику захворюваності людини внаслідок впливу рослин-алергенів, формалізованого у вигляді просторово-хронологічної моделі, для того щоб можна було науково-обґрунтовано визначати пріоритетність тих чи інших заходів, спрямованих на зменшення цього впливу.

Методологія формалізації та аналізу даних

Місцевість навколо будинків, де проживають люди, в усіх напрямках пропонується розбивати на сектори, які кодуються від С1 до С8 (*рис. 2*) (або до С16 чи С32 для підвищення точності). У кожному з таких секторів засобами ГІС-технологій з використанням даних дистанційного зондування Землі визначається площа зараження S території амброзією чи іншою рослиною, вплив якої на населення досліджується.

На виникнення БА у людей, що проживають на певній території, де є ареали поширення рослин-алергенів, впливають наступні фактори:

1. Період цвітіння рослини.
2. Значний час перебування людей під впливом пилку.

3. Напрям вітру, що розповсюджує пилок із прилеглих територій, які заражені рослиною-алергеном.

4. Наявність опадів, що унеможливлюють розповсюдження пилку у повітрі та ін.

Вищенаведені фактори є вхідною інформацією поставленої задачі.

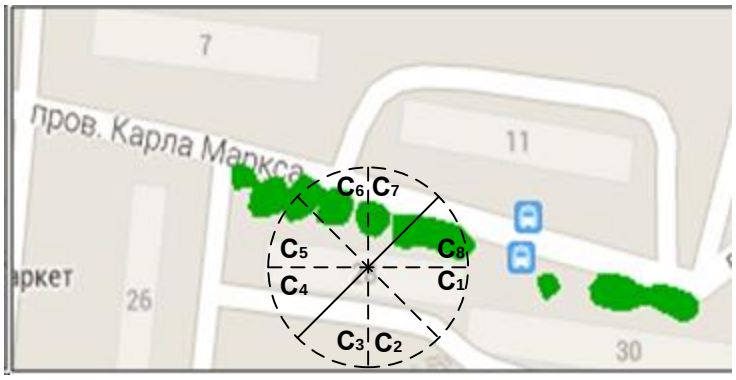


Рис. 2 – Розбиття на сектори зони навколо будинку із зонами поширення амброзії на основі карти міста

Далі слід визначити наявність у цих секторах ареалів розповсюдження рослин-алергенів, визначити періоди їх цвітіння, тобто впливу на людей (слід враховувати, що для різних видів, наприклад тополі, він може бути різний) і визначити наявність пилку у кожному секторі у певний момент (доба, день, година) часу. Встановити напрямок вітру в цей день (за даними Укргідрометцентру), і для кожного сектора біля кожного будинку визначається наявність («Вітер дме в бік будинку?») і сила (швидкість вітру) можливого впливу. Для осіб, в першу чергу дітей або інших потенційно вразливих на БА людей (будемо далі їх називати пацієнтами, хоча дехто з них ще тільки потенційно може ними стати), що проживають в будинку, формалізується їх наявність в будинку чи на ганку перед ним (по годинах). Усі ці дані заносяться в просторово-часову базу даних і далі аналізуються відомими методами.

Розглянемо формалізацію параметрів кожного фактора детальніше. Для цього пропонуємо використати таблиці 1–10 (із прикладами значень вхідних даних).

Таблиця 1 – **Параметри об'єкта «Будинок» (B)**

Будинок	Місце знаходження	Кількість жителів, осіб	Кількість пацієнтів, осіб
B1	Координати1	120	20

Таблиця 2 – **Сектори місцевості навколо будь-якого будинку (C)**

Сектор	Опис	Площа, га
C1	З півночі	0,2

Таблиця 3 – **Ареал розташування рослини (наприклад амброзії) (A)**

Назва карантинного організму	Місце знаходження	Площа, га
Рослина1	Координати1	0,09

Таблиця 4 – **Площа ареалу (S) розташування рослини біля кожного будинку**

Будинок	Назва карантинного організму	Сектор	Площа, га
B1	Рослина1	C1	0,002

Таблиця 5 – **Час підвищення алергенного впливу рослини (цвітіння, викид пилку чи ін.) (T_A)**

Назва карантинного організму	Місце знаходження	Дата викиду пилку	Години викиду пилку
Рослина1	Координати1	14.08.2014	9.00–18.00

Таблиця 6 – **Інформація про кожного пацієнта (P) у кожному будинку**

Пацієнт	Будинок	Вік	Чи вже була виявлена БА
P1	B1	14	+

Таблиця 7 – **Перебування пацієнта P в зоні дії пилку (T_P)**

Пацієнт	Сектор	Дата	Години
P1	C1	14.08.2014	8.00–11.00

Таблиця 8 – **Напрямок вітру (V)**

Дата	Години	Напрямок (через який сектор вітер дме в бік будинку)
14.08.2014	8.00–11.00	C1

Таблиця 9 – **Інші метеофактори, наприклад, наявність опадів (R) на території, що досліджується (вказуються лише години, коли ці опади мали місце у відповідному секторі)**

Дата	Години	Сектор	Сила опадів у відсотках від максимального для цієї місцевості значення, коли мокрий пилок не зможе злетіти зовсім
14.08.2014	8.00–9.00	C2	0,6

Таблиця 10 – **Місце (D), куди вітер приносить пилок**

Місце	Дата	Час
Вул. К. Маркса		

Якщо кожну таблицю 1–10 розглядати як множину даних з відповідним позначенням, зазначеним у її назві, тоді можна записати інформаційну модель, яка дозволить знайти величину W, що характеризує силу впливу (може дорівнювати і нулю) пилку рослин-алергенів на людей:

$$W = F(D, L, H), \quad (1)$$
$$D = G(E, M),$$
$$L = [P, T_P],$$

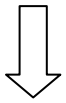
$$H = [B, C],$$
$$E = [A, T_A, S],$$
$$M = [V, R],$$

де F – функція (чи алгоритм), яка визначає вплив пилку рослин-алергенів на людей, що знаходяться у зоні дії цього пилку в момент, коли і ці рослини, і люди знаходяться у цьому місці (будинку); G – функція (чи алгоритм), яка визначає місце, куди пилок рослин-алергенів, за наявності, переносить вітер (метеофактори); H – характеристики будинку та місцевості навколо нього; L – характеристики людей, потенційний вплив на які досліджується; M – характеристики метеофакторів; E – характеристики рослин-алергенів (шкідливих природних факторів).

Співвідношення (1) разом із таблицями даних 1–10 утворюють інформаційну модель просторово-часових даних (ПЧД), за якими можна формалізувати та проаналізувати вплив алергенних рослин на здоров'я дітей чи дорослих за одним із відомих методів, наприклад за методом кошиків, запропонованим Г. Гідофалфі [3]. За цим методом таблиці даних зв'язуються між собою у «кошики» даних (*рис. 3–5*).

Час цвітіння амброзії (A)

Сектори	Дата викиду пилка	Час викиду пилка
C1	14.08.2014	11.02
C2	14.08.2014	12.02
C1	14.08.2014	11.10
C1	14.08.2014	13.06
C4	15.08.2014	09.42
C5	15.08.2014	13.25
C2	16.08.2014	11.02
C6	16.08.2014	10.38
C7	16.08.2014	11.08
C7	16.08.2014	12.45
C8	17.08.2014	11.02
C8	17.08.2014	10.02



Частота викиду пилку в секторах («кошик» даних Spatio-temporal Baskets)

Дата	Сектори	Частота повторень
14.08.2014	C1, C2	3,2
15.08.2014	C4, C5	1,1
16.08.2014	C2, C6, C7	1,1,2
17.08.2014	C8	2

Рис. 3 – Визначення частоти викиду пилку в секторах

Проілюструємо метод Г. Гідофалфі на прикладі для запропонованої моделі (1) та структури таблиць 1–10.

Визначаємо наявність у секторах досліджуваної території ареалів розповсюдження рослин-алергенів, визначаємо періоди їх цвітіння і встановлюємо наявність пилку у кожному

секторі у певний момент (доба, день та година) часу. Далі аналізуємо частоту повторень викидів пилку у секторах і таким чином формуємо «кошик» даних.

Встановлюємо напрямок вітру по досліджених датах (за даними Укргідрометцентру) і для кожного сектора біля кожного будинку визначаємо наявність можливого впливу. Далі зіставляємо сектори, в які дув вітер, та частоту викиду пилку в цих секторах і формуємо «кошик» даних.

Напрямок вітру (V)

Дата	Години	Напрямок (через який вітер віє в бік будинку)
14.08.2014	9.00-11.00	C1
14.08.2014	11.00-15.00	C2
14.08.2014	16.00-20.00	C1
15.08.2014	9.00-10.00	C4
15.08.2014	11.00-15.00	C2
15.08.2014	16.00-20.00	C5
16.08.2014	9.00-10.00	C7
16.08.2014	11.00-15.00	C2
16.08.2014	16.00-20.00	C6
17.08.2014	9.00-10.00	C8
17.08.2014	11.00-15.00	C8
17.08.2014	16.00-20.00	C6

Частота викиду пилку в секторах

Дата	Сектори	Частота повторень
14.08.2014	C1, C2	3,2
15.08.2014	C4, C5	1,1
16.08.2014	C2, C6, C7	1,1,2
17.08.2014	C8	2

Збіг секторів викиду пилку та напряму вітру («кошик» даних Spatio-temporal Baskets)

Дата	Сектор
14.08.2014	C1, C2
15.08.2014	C4, C5
16.08.2014	C2, C6, C7
17.08.2014	C8

Рис. 4 – Визначення збігу секторів викиду пилку та напряму вітру

Створюємо таблицю перебування пацієнтів у секторах місцевості, порівнюємо ці сектори з «кошиком» – збіг секторів викиду пилку та напряму вітру. І створюємо новий «кошик» даних – збіг перебування пацієнта у секторі, де є і пилок, і вітер.

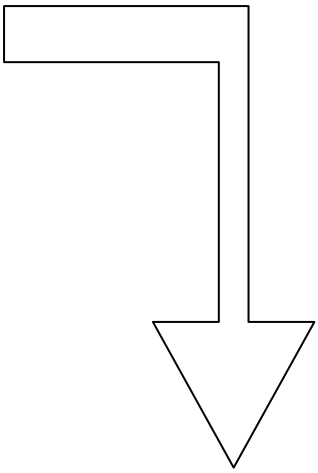
Таким чином, ми визначили залежність захворюваності пацієнтів від їх перебування в секторах місцевості, що піддавались впливу пилку рослин-алергенів, за методом «кошиків». В результаті цього можна визначити наступне:

1) ареали поширення амброзії, які найбільш негативно впливають на здоров'я людей і які слід знищувати в першу чергу;

2) по яких маршрутах слід рухатись людям, щоб не зазнати негативного впливу (чи мінімізувати вплив) амброзії на людей.

Перебування пацієнтів Р в секторах місцевості С

Пацієнт	Сектор	Дата	Година
P1	C1	14.08.2014	8.00-11.00
P1	C2	15.08.2014	9.00-12.00
P1	C7	16.08.2014	10.00-16.00
P1	C3	17.08.2014	8.00-17.00
P2	C1	14.08.2014	8.00-11.00
P2	C6	15.08.2014	9.00-12.00
P2	C7	16.08.2014	10.00-16.00
P2	C8	17.08.2014	8.00-17.00
P2	C4	14.08.2014	8.00-11.00
P2	C5	15.08.2014	9.00-12.00
P2	C7	16.08.2014	10.00-16.00
P2	C8	17.08.2014	8.00-17.00



Збіг секторів викиду пилку та напряму вітру

Дата	Сектор
14.08.2014	C1, C2
15.08.2014	C4, C5
16.08.2014	C2, C6, C7
17.08.2014	C8

Збіг перебування пацієнта у секторі, де є пилок та вітер

Дата	Збіг секторів викиду пилку та напряму вітру	Сектор G_{ij}, де у *i*-ту дату перебував *j*-й пацієнт			Збіг, Z_{ij} – в *i*-ту дату для *j*-го пацієнта		
		1	2	3	1	2	3
14.08.2014	C1, C2	C1	C1	C4	1	1	0
15.08.2014	C4, C5	C2	C6	C5	0	1	1
16.08.2014	C2, C6, C7	C7	C7	C7	1	1	1
17.08.2014	C8	C3	C8	C8	0	1	1

Рис. 5 – Визначення збігу перебування пацієнта у секторі, де є пилок та вітер

Оцінювання ризику захворюваності населення через вплив рослин-алергенів

Результати поданого вище аналізу та методологія його проведення можуть бути основою для прийняття рішень з поліпшення та підвищення ефективності діагностування захворювання на БА у людей, в результаті цього можна визначити наявність впливу на певних людей у певних місцях та у певні моменти часу. Однак, бажано мати більш чітку кількісну характеристику цього впливу. Такою характеристикою, наприклад, може бути індивідуальний ризик *R*, який інформує про поширення ризику у вигляді можливого ураження конкретного чи типового індивіда у певній точці простору при певному впливі [4].

Запропонуємо вираз для обчислення індивідуального ризику захворюваності людини внаслідок впливу рослин-алергенів, формалізованого у вигляді просторово-хронологічної моделі, для того щоб можна було аналізувати цей вплив і, наприклад, науково-обґрунтовано визначати пріоритетність тих чи інших заходів, спрямованих на зменшення цього впливу. Для оцінювання ризику R_j впливу природних факторів (наприклад, заданого карантинного організму – амброзії чи тополі) на стан здоров'я *j*-ої людини у заданому будинку *B* пропонуємо (у позначеннях таблиць 1–10, моделі (1) та рисунків 3–5) таку формулу:

$$R_j = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Z_{ij}\,\frac{S(G_{ij})}{C(G_{ij})}\cdot k_{Vij}\,, \qquad (2)$$

де $S(G_{ij})$ – площа розповсюдження карантинного організму у секторі G_{ij}, га; $C(G_{ij})$, – площа сектора га; n – кількість дат, для яких виявлено збіг умов для j-ої людини у зоні дії природних факторів; k_{Vij} – коефіцієнт, який характеризує силу вітру в i-й момент часу відносно місця розташування j-ої людини (дату, годину чи ін.) у відсотках від критичної:

$$k_{Vi} = \begin{cases} \dfrac{V_i}{V_m}, & V_i \le V_m, \\ 1, & V_i > V_m, \end{cases}$$

V_m – мінімальна швидкість вітру, за якої весь пилок з ареалів амброзії долітає до місця розташування людини.

Вираз формули (2) дозволяє врахувати багато особливостей:

– поділ на сектори може здійснюватись з урахуванням результатів моделювання процесу перенесення пилку навколо кожного будинку, з урахуванням особливостей рельєфу та сусідніх будівель, відповідно, площа усіх секторів буде, скоріше за все, різною;

– поділ на сектори може бути різним на різній висоті, тобто для кожного j-го потенційного пацієнта, які проживають на різних поверхах одного будинку, площа секторів і поділ на них, теоретично, можуть бути різними (тоді метод кошиків слід застосовувати для кожного поверху окремо).

Наведемо приклад оцінювання ризику R впливу природних факторів на стан здоров'я людей у заданому будинку B згідно із запропонованою формулою (2) та моделлю (1) для ситуації, поданої на рис. 2, з вихідними даними, поданими у таблицях 11–12.

Таблиця 11 – **Швидкості вітру**

Дата	Швидкість вітру V_i, м/с	Мінімальна швидкість вітру, за якої весь пилок з ареалів амброзії долітає до місця розташування людини V_m, м/с
14.08.2014	1,5	5
15.08.2014	2,2	5
16.08.2014	6	5
17.08.2014	1,6	5

Таблиця 12 – **Площі секторів**

Номер сектора G_i	Площа $C(G_i)$ сектора G_i, га	Площа $S(G_i)$ розповсюдження карантинного організму у секторі G_i, га
С1	0,12	0
С2	0,12	0
С3	0,12	0
С4	0,12	0
С5	0,12	0,009
С6	0,12	0,08
С7	0,12	0,06
С8	0,12	0,1

Тоді індивідуальний ризик (R_j) захворюваності населення внаслідок впливу рослин-алергенів для 3 пацієнтів згідно з таблицею, поданою у нижній частині рисунку 5, буде обраховуватись наступним чином:

$$R_1 = \frac{1}{4}\left(1\cdot\frac{0}{0{,}12}\cdot\frac{1{,}5}{5}+0\cdot\frac{0}{0{,}12}\cdot\frac{2{,}2}{5}+1\cdot\frac{0{,}06}{0{,}12}\cdot 1+0\cdot\frac{0}{0{,}12}\cdot\frac{1{,}6}{5}\right)=0{,}125,$$

$$R_2 = \frac{1}{4}\left(1\cdot\frac{0}{0{,}12}\cdot\frac{1{,}5}{5}+1\cdot\frac{0{,}08}{0{,}12}\cdot\frac{2{,}2}{5}+1\cdot\frac{0{,}06}{0{,}12}\cdot 1+1\cdot\frac{0}{0{,}12}\cdot\frac{1{,}6}{5}\right)=0{,}195,$$

$$R_3 = \frac{1}{4}\left(0\cdot\frac{0}{0{,}12}\cdot\frac{1{,}5}{5}+1\cdot\frac{0{,}009}{0{,}12}\cdot\frac{2{,}2}{5}+1\cdot\frac{0{,}06}{0{,}12}\cdot 1+1\cdot\frac{0{,}1}{0{,}12}\cdot\frac{1{,}6}{5}\right)=0{,}2.$$

Таким чином, найбільший ризик захворюваності на БА мав місце для третьої людини, оскільки вона частіше за інших знаходилась у досліджувані дні в тих секторах, що найбільше заражені засадженнями амброзії полинолистої та з яких більше усього пилку переносилось вітром до місця розташування цієї людини. Хоча для другої людини він був ненабагато меншим з тих же причин.

Точність відбору факторів та моментів збігу, які враховує формула (2), визначається точністю відбору даних за методом «кошиків». Наприклад, якщо відбір буде зроблений не з точністю до доби, як це подано на рис. 3–5, а з точністю до години, тоді і формула (2) дасть точніший результат, але сама вона змін не зазнає.

Висновки

Таким чином, у даній статті запропоновано новий підхід до формалізації інформаційної моделі для визначення впливу рослин-алергенів на бронхіальну астму дітей та дорослих шляхом віднесення просторових характеристик навколо місць життєдіяльності населення до множин певних секторів, а часових (хронологічних) характеристик – до характерних періодів вегетаційного циклу рослин-алергенів, що підвищує ефективність аналізу такої просторово-хронологічної моделі методом «кошиків». Запропоновано новий вираз для обчислення індивідуального ризику захворюваності людини на бронхіальну астму внаслідок впливу рослин-алергенів, складові якого визначаються із запропонованої просторово-хронологічної інформаційної моделі. Наведені приклади підтверджують працездатність запропонованих моделей, алгоритмів та виразів.

Список використаної літератури

1. Мокін В.Б., Цимбалюк В.А. Визначення та картування ареалів поширення карантинних рослин у Вінницькій області // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Наука. Молодь. Екологія» в рамках І Всеукраїнського молодіжного з'їзду екологів з міжнародною участю, 21–23 травня 2014 року. – С. 242–248.

2. Маслов Д.В. Хронологическая модель, языки и методы манипулирования информацией в хранилищах данных: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук :

спец. 05.13.17 «Теоретические основы информатики» / Маслов Дмитрий Владимирович. – Самара, 2004. – 18 с.

3. Guozo Gidofalvi «Spatio-Temporal Data Mining for Location-Based Services» // Daisy Associate. – Dec. 17, 2007. – Pages 104–109.

4. Качинський А. Сучасні проблеми екологічної безпеки України / А. Качинський. – К. : 1994. – 48 с. (Препринт / Національний інститут стратегічних досліджень. – № 33).

Стаття надійшла до редакції 13.08.14 українською мовою

© Т.Е. Уж, В.Б. Мокин

АНАЛИЗ РИСКА ВЛИЯНИЯ АЛЛЕРГЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ ИЛИ ВЗРОСЛЫХ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ НА ОСНОВЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ

В статье предложен новый подход к формализации информационной модели для определения влияния растений-аллергенов на заболевание бронхиальной астмой детей и взрослых путем отнесения пространственных характеристик вокруг мест жизнедеятельности населения к множествам определенных секторов, а временных (хронологических) характеристик – к характерным периодам вегетационного цикла растений-аллергенов, что повышает эффективность анализа такой модели известным методом корзин. Предложено новое выражение вычисления индивидуального риска заболеваемости людей бронхиальной астмой вследствие влияния растений-аллергенов, составляющие которого определяются из разработанной пространственно-хронологической информационной модели.

© T.E. Vuzh, V.B. Mokin

ANALYSIS RISK OF THE IMPACT OF PLANT-ALLERGENS THE HEALTH OF CHILDREN OR ADULTS IN THE SETTLEMENTS BASED SPACE-CHRONOLOGICAL DATA MODEL

The article developed a new approach to formalization of the space-chronological model for determine the impact of plant-allergens in asthma children and adults by classifying the spatial characteristics of the population around the site to set certain sectors and temporal (chronological) descriptions – to specific periods of the growing cycle of plants allergens which increases the efficiency of this model by famous analyzing baskets. Proposed a new expression for the calculation of individual risk of people with bronchial asthma due to the influence of plant allergens whose components are determined from the developed spatial-chronological information model.