

## Лабораторна робота № 3

### Вдосконалена модель поширення чуток

**Вдосконалена модель поширення чуток з передачею інформації будь-кому.** Навіть поліпшена модель з мовчунами і балакунами залишається далекою від реальності. Малоімовірно, що знавець інформації буде повідомляти інформацію лише тим, хто її не знає. Скоріш за все, він намагатиметься повідомити її всім своїм знайомим. Тому слід виключити з розгляду тих осіб, які отримують інформацію повторно. Нехай, як і раніше,  $N_j$  – кількість людей, які володіють інформацією на  $j$ -му кроці,  $\Delta N_j$  – їхній приріст на  $j$ -му кроці, а  $\Delta n_j$  – кількість людей, які отримують інформацію на  $j$ -му кроці, як вперше, так і повторно. Через  $S, M, B, Z, k_{\bar{o}}, k_{зв}, k_M = 0$  позначаємо ті самі характеристики, що і в попередніх моделях. Приріст  $\Delta n_j$  обчислюватимемо за формулою з попередньої моделі

$$\Delta n_j = N_{j-1} \cdot B \cdot k_{\bar{o}} + N_{j-1} \cdot (1 - B - M) \cdot k_{зв}.$$

«Повторні знавці» можуть знаходитись лише серед приросту  $\Delta n_j$ . Нехай  $X_j$  – кількість «повторних знавців» на  $j$ -му кроці. Частка  $Q_j$  осіб, які одержують інформацію повторно на  $j$ -му кроці пропорційна відношенню  $\Delta n_j / S$ :

$$Q_j = G \frac{\Delta n_j}{S},$$

де  $G$  – коефіцієнт, який підбирається експериментально. Тоді  $X_j = Q_j \cdot \Delta n_j$ , а фактичний приріст  $\Delta N_j$  кількості осіб, яким новина надходить вперше, становить  $\Delta N_j = \Delta n_j - X_j$ .

Заповніть електронну таблицю за наступним зразком:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	j	$\Delta N$	N	$\Delta n$	X	Q	Дано:	
2	0	0	1	0	0	0	$N_0 =$	1
3							$k_{\bar{o}} =$	4
4							$k_{зв} =$	2
5							M =	0,6
6							B =	0,05
7							S =	10000
8							G =	1,5

Після цього заповніть третій рядок таблиці:

комірка	формула
A3	=A2+1
B3	=D3-E3
C3	=C2+B3
D3	=C2*((\$H\$3*\$H\$6+\$H\$4*(1-\$H\$5-\$H\$6))
E3	=F3*D3
F3	=\$H\$8*D3/\$H\$7

Формули з шести перших комірок третього рядка скопіюйте у 21 наступний рядок і за отриманою таблицею побудуйте графіки функцій  $\Delta N(j)$  і  $N(j)$ . Проаналізуйте результат і, зменшуючи значення параметра  $G$ , добийтеся того, щоб все населення було проінформовано про новину. Врахуйте, що, якщо значення параметра  $G$  виявиться надто малим, то модель покаже, що буде проінформовано про новину більше людей, ніж є в наявності. Відновіть значення параметра  $G$  і зменште значення параметра  $M$  на 10 %. Проаналізуйте результат.

**Вдосконалена модель поширення чуток на основі часу.** Відновіть значення параметра  $M$  і покладіть  $k_{\bar{o}} = 7, k_{зв} = 5$ . Ви побачите, що модель веде себе дивним чином і зовсім не відповідає реальній ситуації. Проблема полягає в тому, що при моделюванні слід було працювати з часом, а не з кроками, і здійснювати додаткові обчислення через малі інтервали часу. Нехай  $\Delta t$  – невеликий проміжок часу,

значення  $k_{\delta}$ ,  $k_{3\delta}$  відповідають одиничному проміжку часу, а решта значень обчислюється так само, як раніше. Тоді  $\Delta n_j = N_{j-1} \cdot (B \cdot k_{\delta} + (1 - B - M) \cdot k_{3\delta}) \cdot \Delta t$ . Наступні зміни (вносити в копію на окремому робочому листі) дозволяють позбутись абсурдних коливань:

комірка	формула/число
A1	t
G9	$\Delta t =$
H9	0,1
A3	=A2+\$H\$9
D3	=C2*(\$H\$3*\$H\$6+\$H\$4*(1-\$H\$5-\$H\$6))*\$H\$9

Побудуйте графіки. Проаналізуйте зміни моделі і результатів моделювання.