

## Лабораторна робота № 2

### Модель поширення чуток

**Найпростіша модель поширення чуток.** У місті з населенням  $S$  осіб розповсюджуються чутки. Спочатку деякою інформацією володіє  $N_0$  осіб. Припустимо, що кожен зі знавців інформації на протязі деякого часу (одного кроку) повідомляє цю інформацію  $k$  особам, причому ця інформація потрапляє лише до тих, хто цією інформацією ще не володіє. Зрозуміло, що таке припущення сильно спрощує реальний процес передачі чуток. Нехай  $N_j$  – кількість людей, які володіють інформацією на  $j$ -му кроці, тоді  $\Delta N_j = kN_{j-1}$  – кількість осіб, які дізнаються про інформацію на  $j$ -му кроці, а  $N_j = N_{j-1} + \Delta N_j$ .

Для здійснення обчислень і побудови графіків скористаємось електронними таблицями Excel. Спочатку потрібно створити таблицю за зразком, поданим нижче, заповнивши перший рядок іменами змінних, а стовпці D і E текстом і числовими значеннями.

	A	B	C	D	E
1	j	$\Delta N$	N	Дано:	
2	0	0		$N_0=$	1
3				$k=$	2
4				$S=$	10000

Після цього заповніть другий і третій рядки таблиці:

комірка	формула/число
C2	=\$E\$2
A3	=A2+1
B3	=\$E\$3*C2
C3	=C2+B3

Формули з трьох перших комірок третього рядка скопіюйте у 15 наступних рядків і за отриманою таблицею побудуйте графіки функцій  $\Delta N(j)$  і  $N(j)$ . На основі отриманих результатів зробіть висновки про неточність моделі і характер зростання функції  $N(j)$ . Чи не утворюють значення функції  $N(j)$  яку-небудь прогресію?

**Найпростіша модель поширення чуток з обмеженням кількості знавців інформації.** Скопіюйте отриману таблицю на інший робочий лист і внесіть в неї такі зміни, щоб кількість знавців інформації не перевищувала населення міста. Для цього змініть значення у двох комірках третього рядка:

комірка	формула
B3	=ЕСЛИ(C2+C2*\$E\$3<\$E\$4;C2*\$E\$3;\$E\$4-C2)
C3	=ЕСЛИ(C2+B3<=\$E\$4;C2+B3;\$E\$4)

Формули з трьох перших комірок третього рядка розмножте у 15 наступних рядків і за отриманою таблицею побудуйте графіки функцій  $\Delta N(j)$  і  $N(j)$ .

**Поліпшена модель з мовчунами і балакунами.** Попередні моделі передбачали однорідний за ознакою балакучості склад населення. У житті такого фактично не буває. Тому, насамперед, частково знімемо це обмеження і будемо вважати, що населення складається з трьох груп: звичайних людей з параметром передавання інформації  $k_{зг}$ , балакунів з параметром передавання інформації  $k_б$  і мовчунів з параметром передавання інформації  $k_м = 0$ . Нехай частка мовчунів становить  $M$ , а балакунів –  $B$  від усієї кількості населення. Тоді частка звичайних людей –  $Z = 1 - M - B$ . Вважатимемо, що такі самі частки мовчунів, балакунів і звичайних людей будуть і серед знавців. Тоді приріст  $\Delta N_j$  кількості знавців після  $j$ -го поширення чуток забезпечуватиметься балакунами і звичайними людьми і становитиме

$$\Delta N_j = N_{j-1} \cdot B \cdot k_б + N_{j-1} \cdot (1 - B - M) \cdot k_{зг} = N_{j-1} \cdot (B \cdot k_б + Z \cdot k_{зг}),$$

а загальна кількість знавців визначатиметься формулою  $N_j = N_{j-1} + \Delta N_j$ .

Пропонується самостійно сформулювати таблицю і провести обчислення для випадку, коли  $N_0 = 1$ ,  $k_б = 3$ ,  $k_{зг} = 2$ ,  $M = 0,75$ ,  $B = 0,1$ . Проведіть також обчислювальний експеримент з іншими числовими значеннями. Проаналізуйте результати.