**Спецкурс «**Microsoft Excel у профільному навчанні»

**Розділ 7 . “Розв'язання задач на підбір параметра”**

**Практична робота № 7 профільного спрямування**

Мета практичної роботи: закріпити навички з розв'язання задач на підбір параметра.

Завдання 1. Чисельність популяції тварин N(t) через t років обчислюється за формулою

де — чисельність популяції на поточний момент, особин; r - біотичний потенціал популяції (обчислюється як різниця питомої народжуваності у популяції *(b,* ос./рік) і питомої смертності у популяції ***(****d****,*** ос./рік)); δ — коефіцієнт загибелі тварин у результаті конкурентних конфліктів.

Необхідно підготувати прогноз розвитку популяції далекосхідного леопарда, параметри якої вказано в табл. 7.1. А саме, потрібно:

* встановити час (Т0,9), коли чисельність популяції досягне 90% від максимального значення Nmax = r/δ;
* встановити критичний час *(Ткр),* коли популяція досягне критичної чисельності Nкр = 0,5\* Nmax і в ній почне проявлятися внутрішньовидова конкуренція.

Таблиця 7.1. Параметри популяції далекосхідного леопарда

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| , ос. | *b,* ос./рік | *d****,*** ос./рік | δ, ос./рік |
| 30 | 0,3 | 0,07 | 0,001 |

**Хід виконання**

1. Створіть нову таблицю за зразком, наведеним на рис.1, та збережіть її у файлі з іменем Практ\_7-1.хІsx.



**Рис. 1.** Форма таблиці для прогнозування розвитку популяції

2. У клітинку Н4 введіть формулу для обчислення біотичного потенціалу популяції =E4-F4.

1. У клітинку І4 введіть формулу для обчислення Nmax: =H4/G4. Максимальна чисельність популяції має становити 230 особин.

4. Побудуйте графік функції чисельності популяції. Ви маєте створити таблицю значень функції *N(t)* на інтервалі *t* є[1; 69] з кроком 4 та побудувати за цією таблицею графік.

а) Заповніть клітинки А4:А21 арифметичною прогресією з пер­шим членом 1 і різницею 4.

б) Для обчислення значень функції *N(t)* на інтервалі t є[1; 69] у клітинку В4 введіть формулу =D$4\*H$4/((H$4-G$4\*D$4)\* EXP(-H$4\*A4)+G$4\*D$4). Зверніть увагу, що у формулі в усіх посиланнях, окрім А4, мають бути зафіксовані номери рядків, щоб вони не зміщувалися під час копіювання фор­мули вниз.

в) Скопіюйте формулу з клітинки В4 у діапазон В5:В21.

г) Побудуйте графік функції (рис. 7.7, б) за допомогою май­стра діаграм.

5. Користуючись графіком функції, зробіть висновок щодо розвитку популяції далекосхідного леопарда: чисельність популяції стрімко зростатиме перші 20-25 років, після чого досягне майже максимальної величини і її зростання значно уповільниться.

6. Обчисліть у клітинці J4 величину N0,9, тобто визначте, якій кількості тварин відповідає 90% популяції (уведіть відповідну формулу самостійно). Це має бути 207 особин. З графіка ви­дно, що така чисельність досягається приблизно на 20-му році.

7. Підбором параметра визначте, через скільки років можна очі­кувати, що популяція зросте до N0,9, тобто складе 90% від своєї максимальної чисельності. Цільовою може бути будь-яка клітинка з діапазону В4:В21, але краще вибрати ту, що містить число, найближче до 207, тобто клітинку В8. При цьому шукане значення параметра розміщуватиметься у клітинці А8. Отже, виконайте команду Підбір параметра і заповніть поля у вікні Підбір параметра*.* Коли ви клацнете кнопку ОК, у клітинці А8 має відобразитися шукана кількість років*.*

8. Самостійно визначте величину Nкр = 0,5-Nmах і точний час, коли популяція досягне цієї чисельності.



   

**Завдання 2. Потрібно розв'язати кубічне рівняння *х3 + 5х2 — 4х — 5 = 0.***

**Хід виконання**

Як відомо, кубічне рівняння може мати від одного до трьох ко­ренів. Якщо розглянути функцію

f(x) = *х3 + 5х2 — 4х* — 5 і за­уважити, що f(-10) = - 465 (велике від'ємне число), а f(10)=1455 (велике додатне число), то цілком імовірно, що всі три корені містяться на відрізку *х* є [-10; 10]. Щоб перевірити це припущен­ня, потрібно обчислити значення функції на зазначеному відрізку з невеликим кроком та побудувати її графік. Після цього стане зрозуміло, скільки коренів має рівняння та в яких приблизно точках — тоді зручніше буде застосовувати засіб Підбір параметра.

1. Створіть аркуш із іменем ПР\_7-2.
2. Для визначення наближених значень коренів рівняння об­числіть значення функції на відрізку х є [-10; 10].

а) Заповніть діапазон А2:А41 значеннями арифметичної про­гресії з першим членом —10 і кроком 0,5.

б) У клітинку В2 введіть формулу цільової функції =А2^3+ 5\*А2^2-4\*А2-5 і скопіюйте її у клітинки ВЗ:В41.

З таблиці буде видно, що навіть на відрізку [-6;2] цільова функція тричі змінює знак, а отже, всі корені рівняння міс­тяться на цьому відрізку*.*

1. Побудуйте графік цільової функції на відрізку [—6;2] за допо­могою майстра діаграм*.*
2.  б) 

Рис. 7.9. Визначення наближених значень коренів рівняння: а — таблиця значень функції на відрізку [-6;2];

6 — графік цільової функції

4. З графіка видно, що корені рівняння містяться приблизно в точках -5,5; -0,7 та 1,2. Визначте ці корені більш точно за допомогою засобу Підбір параметра.

а) Скопіюйте клітинку В42 у клітинки В43:В45 — це будуть цільові клітинки (а значення коренів ви будете шукати у клітинках А43:А45).

б) Уведіть наближене значення першого кореня, -5,5, у клі­тинку А43.

в) Виконайте команду Підбір параметра. Заповніть поля у вікні Підбір параметра*.*

г) Клацніть кнопку ОК. У клітинці А43 буде виведено майже точне значення першого кореня, а в клітинці В43 — зна­чення 1.95055Е-06*.* Це дуже близьке до нуля число, подане в експоненційній формі. Щоб відобрази­ти його у більш звичному вигляді, виділіть цю клітинку і на панелі інструментів Форматування клацніть кнопку Формат із розділювачами. У результаті ви побачите в клі­тинці значення 0.

   

5. Скориставшись засобом Підбір параметра, самостійно знайдіть два інших корені рівняння у клітинках А44 та А45. Збережіть електронну книгу.

**Тематична атестація**

1. Знайдіть наближені розв'язки рівняння ех = *х* + 2.
2. Нехай Q — кількість продукції, яку зможе продати фірма - монополіст, якщо встановить для одиниці продукції ціну Р. Припустимо, що величини Q і *Р* зв'язані співвідношенням (Q = 200 – *Р).* За допомогою засобу Підбір параметра визначте, за якої ціни фірма зможе отримати дохід 5000 грн.