

## Занятие 11

### Лабораторная работа №4

#### Моделирование матричной игры 2×2

##### Задание на лабораторную работу

1. Решите аналитически матричную игру 2×2, заданную платежной матрицей (найдите оптимальные стратегии игроков и цену игры).

2. Напишите программу, моделирующую результаты игры, разыграв 1000 партий. Программа должна выводить:

– результаты моделирования в виде заполненной таблицы с заголовками:

Номер партии	Случайное число для игрока А	Стратегия игрока А	Случайное число для игрока В	Стратегия игрока В	Выигрыш игрока А	Накопленный выигрыш А	*Средний выигрыш А
--------------	------------------------------	--------------------	------------------------------	--------------------	------------------	-----------------------	--------------------

\*средний выигрыш игрока А находится как отношение накопленного выигрыша к количеству сыгранных партий.

– относительные частоты использования чистых стратегий каждым игроком.

3. Сравните результаты, полученные в п.1 и 2 и сделайте выводы.

Пример для тестирования программы:

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 7 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}.$$

Нижняя цена игры  $\alpha=8$ ,  $\beta=10$ .  $\alpha \neq \beta$ , следовательно, игра не имеет седловой точки, решение игры будет в смешанных стратегиях.

Аналитическое решение:  $\bar{p}^* = (0.5; 0.5)$ ,  $\bar{q}^* = (0.67; 0.33)$ ,  $v = 9$ .

Далее пишем программу, моделирующую разыгрывание 1000 партий игры с применением оптимальных смешанных стратегий игроками. Для этого для каждого игрока с помощью датчика случайных чисел сгенерируем по 1000 случайных чисел из диапазона  $[0; 1]$ . Выбор стратегий игроками будем осуществлять, используя геометрическое определение вероятности. Так как все случайные числа из отрезка  $[0; 1]$ , то чтобы стратегия  $A_1$  появлялась примерно в половине случаев, будем ее выбирать, если случайное число меньше 0.5; в остальных случаях выбирается стратегия  $A_2$ . Аналогично для игрока В. Стратегию  $B_1$  будем выбирать, если соответствующее случайное число меньше 0.67, в противном случае выбираем стратегию  $B_2$ .