

## Математические и статистические методы в психологии

### Необязательное домашнее задание 4 (к семинару 5)

А. А. Макаров, А. А. Тамбовцева, Н. А. Василёнок, Е. П. Шеремет

Задание не сдается на проверку, но выполнив предложенные задачи, в начале следующего семинара можно выйти к доске и продемонстрировать их решение.

**Задача 1** (№6.27). В результате мониторинга, ежегодно проводимого администрацией университета, было зафиксировано, сколько научных публикаций имеет каждый аспирант к концу первого учебного года в аспирантуре. В результате исследования стало известно, что число публикаций, подготовленных аспирантом к концу первого учебного года, является случайной величиной со следующим законом распределения:

$X$	0	1	2	3	4	5
$P$	?	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1

Найдите:

- среднее значение случайной величины  $X$ ;
- дисперсию и стандартное отклонение случайной величины  $X$ .

**Задача 2** (№6.37). Выпускник факультета социальных наук послал заявку на участие с докладом в двух независимых международных конференциях. На первую из них он может попасть с вероятностью 0.6, на вторую — с вероятностью 0.3. Рассмотрите случайную величину  $X$  — количество международных конференций, оргкомитет которых *откажет* выпускнику в участии с докладом. Найдите:

- закон распределения случайной величины  $X$ ;
- математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение этой случайной величины.

**Задача 3** (№8.10). Совместный закон распределения случайных величин  $X$  и  $Y$  задан таблицей. Значения  $X$  указаны в строках, значения  $Y$  — в столбцах.

$X \backslash Y$	-2	0	2
0.2	0.03	0.05	?
0.6	0.15	0.30	0.35

Найдите:

- закон распределения случайной величины  $X$ ;
- закон распределения случайной величины  $Y$ ;
- $E(X)$ ,  $\text{Var}(X)$ ,  $E(Y)$ ,  $\text{Var}(Y)$ ;
- $\text{Cov}(X, Y)$  и  $\text{Cor}(X, Y)$ .

**Задача 4** (№8.13). Ниже приводятся данные исследования, проведенного среди определенной социальной группы населения. Случайная величина  $X$  показывает, сколько часов человек обычно тратит на сон в будний день. Случайная величина  $Y$  показывает, сколько часов человек обычно проводит в социальных сетях (онлайн) в день.

В опросе приняло участие 3000 человек. Двумерное распределение  $X$  и  $Y$  приведено в таблице (в ячейках указаны вероятности). Вычислите ковариацию и корреляцию. В какой мере можно считать эти две случайные величины взаимосвязанными (коррелированными)?

		Время на социальные сети ( $Y$ )			
		0	1	2	3
Время на сон ( $X$ )	5	0,05	0,07	0,06	0,04
	6	0,05	0,16	0,02	0,01
	7	0,12	0,12	0,09	0,01
	8	0,08	0,1	0,01	0,01

*Источник: Макаров А.А., Пашкевич А.В. Задачник по теории вероятностей для студентов социально-гуманитарных специальностей. – М.: – МЦНМО, 2015.*