УДК 519.2

**П. А. КОТЫШ, И. Н. МЕЛЬНИКОВА**
Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

## НЕКОТОРЫЕ ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ПУАССОНОВСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

**Задача о лотерейных билетах.** Сколько нужно купить лотерейных билетов, чтобы вероятность выигрыша была не меньшей, чем $P$? Пусть общее количество лотерейных билетов равно $N$ и $M$ – общее количество выигрышей. Приобретение каждого отдельного билета можно рассматривать как отдельное испытание с вероятностью «успеха» $P = M / N$ в серии из $n$ независимых испытаний ($n$ – число купленных билетов). Случайное число выигрышных билетов приблизительно распределено по закону Пуассона, т. е. вероятность того, что среди купленных $n$ билетов окажется ровно $k$ выигрышных, есть $P(x) \approx \frac{a^k}{k!}e^{-a}$, где $a = n\frac{M}{N}$. Вероятность того, что хотя бы один из билетов будет выигрышным, есть $1 - P(0) = 1 - e^{-a}$, так что число $n$ нужно определить как наименьшее целое число, для которого $e^{-a} \leq 1 - P$.

**Модель радиоактивного распада.** Как известно, радий $Ra$ с течением времени превращается в радон $Rn$. Распадающееся ядро атома радия «испускает» так называемую $a$-частицу (ядро атома гелия $He$). Междуатомные расстояния сравнительно велики, и естественно считать, что распад отдельного атома радия происходит совершенно независимо от состояния других атомов. Предположим, что вероятность распада отдельного атома радия в некотором промежутке времени зависит лишь от длины этого промежутка. Обозначим $p(t)$ вероятность распада в течение промежутка времени длины $t$. Если в наличии имеется $n$ атомов радия (в одном грамме насчитывается приблизительно $10^{22}$ атомов), то среднее число $a$-частиц, испускаемых за время $t$, будет $a(t) = np(t)$. Как показывают многочисленные эксперименты, это число при $t = 1$ сек. по порядку составляет $10^{10}$, так что вероятность $p(t)$ является очень малой (при $t = 1$ сек. вероятность $p(t)$ по порядку равна $10^{-12}$).

Параметры $n$ и $p$ таковы, что фактическим распределением вероятностей случайной величины $\xi(t)$ – числа испускаемых за время $t$ $a$-частиц – будет распределение Пуассона с параметром $a = np$:

$$P\{\xi(t) = k\} = a^k e^{-a} / k!.$$