

## 3.2 Сирек оқиғалардың таралуы

**Мақсаты.** Пуассон заңы және формуласымен танысу.

Биномды қисықтың сипатталуы екі шамамен анықталады: сынақ санымен және күтілетін нәтиже ықтималдығымен. Биномды қисық  $p=0,5$  қатаң симметриялы және сынақ санының мөлшер шегі бойынша өзінің барлық созылуында байсалды жүрісті тауып алады. Егер де  $p \neq q$ , биномды қисық асимметриялы, әсіресе  $p$  және  $q$  арасындағы айырмашылықтың көбеюіне байланысты. Күтілетін оқиғаның ықтималдығы жүздеген және мыңдаған бірлік үлесімен саналса,  $n$  тәуелсіз сыналудағы осындай сирек оқиға жиілігінің таралуы өте асимметриялы. Сирек оқиға жиілігінің таралуы Пуассон формуласымен бейнеленеді:

$$P_n(m) = \frac{a^m}{m!} \times e^{-a} = \frac{a^m}{m!e^a}, \quad (32)$$

мұнда  $m$  –  $n$  тәуелсіз сынағындағы күтілетін оқиға жиілігі;  $a \approx np$  – сирек оқиғаның ең ықтималды жиілігі;  $e=2,7183\dots$  - натуралды логарифмдер негізі;  $m!$  – жиілік факториалы, немесе натурал сандар туындысы  $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots m$ .

Мысал.  $a=2$  үшін  $A$  оқиғасының осы жағдайдағы ықтималдығы іске аспайды, ол тең болады

$$P_0 = \frac{2^0}{0!e^2} = \frac{1}{(2.7183)^2} = \frac{1}{7.389} = 0.1353.$$

$P_n(m)$  ықтималдығының мағынасы кез келген мағына үшін 0 ден  $n$  дейін 1 қосымша кестесіне енгізілген.

Пуассон формуласы ықтималдықпен емес, сирек оқиғаның күтілетін абсолютті жиілігімен ( $p^1$ ) анықталса, келесідей болады:

$$P^1 = n \frac{\bar{X}^m}{m!} \times e^{-\bar{X}} \quad (33)$$

мұнда  $p^1$  - Пуассон таралуының теориялық қисық ординаты немесе жеке сынаққа алынған кластардың сирек оқиғасының күтілетін сандар жағдайы– 0, 1, 2, 3, 4 және т.б.;  $n$  – сынақ саны;  $\bar{X}$  - бақылауға алынған жағдайдың орташа (а бірге алынған); қалған символдардың түсіндірілуі (30) формуладағыдай.

Пуассон заңы бойынша көптеген кездейсоқ оқиғалар таралады, оларды микробиология, радиобиология және қазіргі биологияның басқада бөлімдерінен кездестіруге болады.

**Тапсырма 1.** Қара бидайдың қоңыз дернәсілімен зақымдалуын тексергенде келесі мәліметтер алынды:

Табылған дернәсілдер саны ( $x_i$ )... 0    1    2    3    4    5

Тексерілген өсімдіктер саны ( $p_i$ ).....174 110 19 9 3 2

Бұл таралулар Пуассон заңына тиісті ме?

**Тапсырма 2.** Варденбург мәліметтері бойынша, 105 монозиготалы егіздердің көру өткірлігі келесідей сипатталады:

диоптриядағы айырмашылық ( $x_i$ )..0,25 0,50 0,75 1,00 1,25 1,50 1,75

Оқиға саны ( $p_i$ )..... 44 26 25 8 11 1 0

Бұл таралулар Пуассон заңына тиісті ме?

**Бақылау сұрақтары.**

1. Пуассон формуласын келтіріңіз.
2. Пуассон заңдылығы бойынша таралу мысалдарын келтіріңіз.