

Оңтүстік Қазақстан Мемлекеттік Фармацевтика Академиясы  
Медициналық биофизика және ақпараттық технологиялар  
кафедрасы

**G-Global коммуникативті платформасында  
«Инфрақұрылым, инновациялар, инвестициялар»,  
«Қазақстанның IT- саласындағы инвестициялық  
жағдайдың проблемалары мен перспективалары»  
проблемаларын талқылау. Медицинада және биологияда  
статистикалық белгілерді қолданудың тәжірибелік  
мысалы**

Орындаған: Полатбекова А.  
Тобы: 202 «А» ЖМ  
Қабылдаған: Абдрахманова Ж.

Шымкент 2017 жыл

# Жоспары

- Кіріспе
- Негізгі бөлім:
  - I.Дисперсиялық талдаудың негізгі түсініктері мен әдістері
  - II.Жалпы, факторлық және қалдық дисперсиялар
  - III.Бір факторлы дисперсиялық талдауды қолданудың сызбасы
  - IV.Бір факторлы дисперсиялық талдауды қолданудың мысалы
- Пайдаланылған әдебиеттер

## Дисперсиялық талдау

**Дисперсиялық талдау** – бұл екіден артық топтардың орта мәндерін салыстыру үшін, яғни бірнеше тәуелсіз топтардың бір бас жиынтыққа жататындығын немесе жатпайтындығын анықтау үшін қолданылатын талдау әдісі.

Орта мәндердің арасындағы айырмашылықтарды анықтау үшін дисперсиялар қолданылады.

Дисперсиялық талдау деп таңдама дисперсияларды салыстыру арқылы екі немесе бірнеше таңдамаларды зерттеуге арналған статистикалық әдістер тобын айтады.

**Дисперсиялық талдау міндеттері:** белгіленген немесе кездейсоқ болулары мүмкін бірнеше деңгейлермен сипатталатын факторлардың ықпалын зерттеу.

Мысалы, А факторы – үш деңгейден тұратын аурудың ауырлығы: жеңіл, орта, ауыр.

**Фактор** - соңғы нәтижеге әсер ететін нәрсе.

**Фактордың деңгейі** - фактордың нақты жүзеге асуы.

**Жауап** - өлшенетін белгінің мәні.

Дисперсиялық талдау бірнеше деңгейлермен сипатталатын факторлардың ықпалын оқып үйрену үшін қолданылады.

Айталық,  $X_1, X_2, \dots, X_k$  - бас жиынтықтары бар болсын.

1. Барлығы қалыпты таралған;

2. Барлық бас жиынтықтардың дисперсиялары бірдей.

Берілген  $\alpha$  мәнділік деңгейі бойынша орта мәндердің теңдігі жөніндегі нөлдік жорамалды тексеру керек:

$$H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \dots = \bar{x}_k$$

Басқаша айтқанда, алынған  $k$  таңдама орта мәндердің айырмашылықтарының мәнділігін айқындау қажет.

Алайда, бас жиынтықтардың әрқайсысына бір немесе бірнеше сапалық факторлар ықпал етеді және олар орта мәндерді өзгертулері мүмкін.

**Дисперсиялық  
талдаудың негізгі  
идеясы:**

Таңдама дисперсияны екі  
компонентке бөлу:

Факторлық дисперсия

Қалдық дисперсия

- Жалпы ортаға қарасты, топтардың орта мәндерінің шашырауын сипаттайтын факторлық дисперсияны **топаралық дисперсия** деп атайды.

- Топтардың түзетілген таңдама дисперсиялары үшін орта арифметикалық мән болып табылатын қалдық дисперсияны **топішілік дисперсия** деп атайды.

## Бірфакторлық дисперсиялық талдау

Дисперсиялық талдауды жүргізу әдісі:

1. Нөлдік және балама жорамалдарды құрамыз:

$H_0$ : топтық бас орта мәндер тең, және таңдама орталар арасындағы айырмашылықтар кездейсоқ, фактор оларға ықпал етпейді.

$H_1$ : таңдама орталар арасындағы айырмашылықтар кездейсоқ емес және оларға фактор ықпал етеді.

2.  $\alpha$  мәнділік деңгейі беріледі ( мысалы,  $\alpha=0,05$  немесе  $\alpha=0,01$ ).

3. Есептеледі  $MS_{\text{факт}}$  және  $MS_{\text{калд}}$

Егер  $MS_{\text{факт}} \leq MS_{\text{калд}}$ , онда нөлдік жорамал қабылданады.

Егер  $MS_{\text{факт}} > MS_{\text{калд}}$ , онда  $F = \frac{MS_{\text{факт}}}{MS_{\text{калд}}}$  Фишер статистикасы есептеледі.

4.  $F_{\text{тәж}}$  есептегеннен кейін,  $F_{\text{сыни}}$  кесте бойынша Фишер таралуының сыни мәндерін табады. Ол  $k-1$  және  $k(r-1)$  еркіндік дәрежелерінің сандарына сәйкес келуі керек.

5.  $F_{\text{тәж}}$  және  $F_{\text{сыни}}$  салыстырылады.

Егер  $F_{\text{тәж}} < F_{\text{сыни}}$ , онда берілген мәнділік деңгейінде  $H_0$  нөлдік жорамалы қабылданады және фактор орта мәнге ықпал етпейді деген қорытынды жасалынады.

Егер  $F_{\text{тәж}} > F_{\text{сыни}}$ , онда нөлдік жорамал жоққа шығарылады және фактор ықпалы маңызды деп танылады.



## Дисперсиялық талдау кестесі:

Вариациялар, дисперсиялар	Квадраттарының қосындысы (ауытқулар)	Еркіндік дәрежелерінің саны	Орта квадрат MS	$F_{\text{орыс}}$	$F_{\text{нәтиже}}$
Топаралық (фактор А)	$SS_{\text{орыс}}$	k-1	$MS_{\text{орыс}}$	$F = \frac{MS_{\text{орыс}}}{MS_{\text{қалдық}}}$	$F_{\text{нәтиже}}$
Топішілік (қалдық)	$SS_{\text{қалдық}}$	k(r-1)	$MS_{\text{қалдық}}$		
Жалпы	$SS_{\text{жалпы}}$	kr-1	$MS_{\text{жалпы}}$		

## Дисперсиялық талдау кестесі:

Сыныулар номері	Фактор денгейі			
	$A_1$	$A_2$	...	$A_k$
1	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1k}$
2	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2k}$
...		...	...	
$n_j$	$x_{n_1 1}$	$x_{n_2 2}$	...	$x_{n_k k}$
Топталған орта мән	$\bar{x}_{top1}$	$\bar{x}_{top2}$	...	$\bar{x}_{topk}$
Жалпы орта мән	$\bar{x}$			

$$MS_{\text{жәлпі}} = \frac{SS_{\text{жәлпі}}}{n - 1}$$

жалпы  
дисперсия

$$MS_{\text{факторлық}} = \frac{SS_{\text{факторлық}}}{k - 1}$$

факторлық  
дисперсия

$$MS_{\text{қалдық}} = \frac{SS_{\text{қалдық}}}{k(r - 1)}$$

қалдық  
дисперсия

**Мысал:** Темекі шегудің тыныс алу жолдары ауруларына ықпалы.

Белгілі бір жас шамасы категориясындағы үлкейген тұрғындар арасында екі жыл ішінде тыныс алу жолдары ауруына ұшыраған адамдардың саны белгіленді. Зерттеу мақсаты темекі шегудің тыныс алу мүшелері ауруларына ықпалын статистикалық дәлелдеу. Әрқайсысы 4 адамнан тұратын 3 топ кездейсоқ таңдалынып алынды, олардың: I топ-темекі шекпейтіндер; II- темекі шегу стажы 5 жылға дейін, III- темекі шегу стажы 5 жылдан көп.

Зерттелетін фактор А: темекі шегу.

Фактор деңгейлері:  $A_1$   $A_2$   $A_3$  – темекі шегу стажы.

Темекі шегу факторына жауап – тыныс алу жолдары ауруларының саны.

Сынаулар номері	Фактор деңгейі		
	$A_1$	$A_2$	$A_3$
1	1	3	3
2	0	2	4
3	1	2	5
4	2	1	3

1. Жорамалдарды ұйғарамыз:

$H_0$  - топтық бас орта мәндер тең, және таңдама орталар арасындағы айырмашылықтар кездейсоқ, фактор оларға ықпал етпейді, темекі шегу тыныс алу мүшелері ауруларына ықпал етпейді.

$H_1$  - таңдама орталар арасындағы айырмашылықтар кездейсоқ емес және оларға фактор ықпал етеді, темекі шегу тыныс алу мүшелері ауруларына маңызды ықпал етеді.

2.  $\alpha=0,05$

3.  $k=3$   $r=4$   $n=12$

$$4. MS_{\text{факт}} = \frac{SS_{\text{факт}}}{k-1} = \frac{15,5}{3-1} = 7,75$$

$$MS_{\text{калд}} = \frac{SS_{\text{калд}}}{k(r-1)} = \frac{6,75}{3(4-1)} = 0,75$$

$$F = \frac{MS_{\text{факт}}}{MS_{\text{калд}}} = \frac{7,75}{0,75} \approx 10,33$$

$$F_{\text{сыни}}(0,05;2;9) = 4,26$$

5.  $F_{\text{бақылау}} > F_{\text{сыни}}$ , яғни нольдік болжам жоққа шығарылады.

**Қорытынды:** темекі шегу тыныс алу мүшелері ауруларына маңызды ықпал етеді.

## Пайдаланылган әдебиеттер

- Васильева Л. А. Статистические методы в биологии, медицине и сельском хозяйстве: Учеб. пособие для вузов – Новосибирск, Новосибирский Государственный университет, 2007. – 128с
- Гмурман В. Е. Терия вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. – 9-е изд., стер. – М.: Высш. Шк., 2003. – 479 с.
- Лобочкая Н. Л. Высшая математика. / Н. Л. Лобочкая, Ю. В. Морозов, А. А. Дунаева. – Мн.: Высшая школа, 1987. – 319 с.
- Медик В. А., Токмачев М. С., Фишман Б. Б. Статистика в медицине и биологии: Руководство. В 2-х томах / Под ред. Ю. М. Комарова. Т. 1. Теоретическая статистика. – М.: Медицина, 2000. – 412 с.
- Основы высшей математики и математической статистики: Учебник / И. В. Павлушкин и соавт. – М.: ГОЭТАР – МЕД, 2004. – 424 с.
- Халафян А. А. Statistica 6. Статистический анализ данных: Учебник – 3-е изд. – М.: Бином – Пресс, 2007. – 512 с.

**НАЗАРЛАРЫҢЫЗГА  
РАХМЕТ!**