

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК – 004

АСРАЕВ МУХАММАДМУЛЛО АБДУЛЛАЖОН ЎҒЛИ

Тиббиёт масалалари учун эвристик меъзонларга асосланган информатив белгилар
мажмуасини аниқлаш усуллари ва дастурий таъминотини ишлаб чиқиш

5A330601 – Дастурий инжиниринг

Магистр
академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация

Илмий раҳбар:
доцент, Раҳманов А.Т.

Тошкент - 2015

Мундарижа

КИРИШ.....	2
1-БОБ. ИНФОРМАТИВ БЕЛГИЛАР ФАЗОСИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ МЕЗОНЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ.....	7
1.1. Информатив белгиларни аниқлаш мезонлари.....	7
1.2. Эвристик бир жинсли функционаллар кўринишидаги содда мезонлар.....	18
1.2. Эвристик бир жинсли функционал кўринишидаги мезонлар асосида информатив белгилар фазосини шакллантириш усуллари.....	18
1.3. Мезон кўринишига боғлиқ бўлмаган информатив белгилар фазосини шакллантириш усуллари.....	24
1-боб бўйича хулоса.....	25
2-БОБ. ИНФОРМАТИВ БЕЛГИЛАР ФАЗОСИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ УСУЛЛАРИ ВА АЛГОРИТМЛАРИНИ ЯРАТИШ.....	26
2.1. Асосий тушунча ва белгилашлар.....	26
2.2. Фишер типдаги бир жинсли функционаллар кўринишидаги содда мезонлар учун ℓ информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари.....	28
2.3. Умумий Фишер типдаги бир жинсли функционал кўринишидаги мезон учун информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усули.....	34
2.4. Гореллик типдаги функционал кўринишидаги мезон учун информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усули.....	37
2.5. Тажрибавий тадқиқотлар.....	45
2.5.1. Ўқув ва назорат танланмалари ҳамда белгилар фазосининг шакллантириш усули.....	45
2.5.2. Информатив белгиларни танлаш усуллариининг тажрибавий таҳлили.....	48
2-боб бўйича хулоса.....	51
3-БОБ. ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ ВА УНИНГ АМАЛИЙ МАСАЛАЛАРДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ.....	52
3.1. Дастурий таъминот ва ундан фойдаланиш.....	53
3.2. Дастурий таъминотнинг амалий масалаларда қўлланилиши.....	56
3-боб бўйича хулоса.....	77
ХУЛОСА.....	78
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	80
ИЛОВА.....	90

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Маълумотлар таҳлилини ривожлантириш маълумотларни қайта ишлаш масалаларининг маълум бир синфини ечишга мўлжалланган математик усуллар, алгоритмлар ва дастурларни ишлаб чиқиш орқали амалга оширилади. Масалан, кластеризация, классификация, информатив белгиларни ажратиш, белгиларнинг ўзаро боғлиқлигини аниқлаш ва бошқалар.

Бу каби масалаларни ечиш учун қаралаётган ҳодиса ва жараёнлардаги қонуниятларини аниқлайдиган ва ривожланишини ташхислайдиган қоида ва моделларни қуриш ҳамда тўпланган маълумотларда яшириш бўлган функционал ва мантикий қонуниятларни топишни амалга ошириш лозим бўлади. Маълумотларни таҳлил қилиш имконини берадиган дастурий тизимлар ечимларни қабул қилишга кўмаклашувчи тизимлар (ЕҚҚКТ) деб аталади. Бу каби тизимлар катта ҳажмдаги маълумотларни қайта ишловчи телекоммуникация, банк, савдо-сотик, саноат, энергетика, сейсмология, тиббиёт ва шу каби кўплаб соҳалар қўлланилади.

Эффектив ЕҚҚКТларни яратишда информатив белгиларни ажратиш алгоритм ва усуллари ишлаб чиқиш маълумотлар таҳлили назарияси ва амалиётида долзарб муаммо ҳисобланади.

Белгилар фазосини шакллантириш одатда икки босқич: объектларни бошланғич тавсифи танлаш ва объектларни характерловчи белгилар фазоси ўлчамини камайтириш, бошқача қилиб айтганда информатив белгилар фазосини шакллантириш орқали амалга оширилади.

Биринчи босқичда белгиларни муҳимлик даражаси ёки бошқа жиҳатига кўра берилган тимсолларни ажратиш учун бошланғич белгилар тизимини танлаш амалга оширилади. Маълумотларни таҳлил қилиш масалаларида ушбу босқич масалаларини ечиш усуллари кам ишлаб чиқилган ва ҳозирги кунда уни амалга ошириш усуллари деярли мавжуд эмас. Шунинг учун

белгилар фазосини аниқлашда априор билимлар, интуиция ва фан соҳалари мутахассислари ҳамда экспертлар тажрибаларидан кенг фойдаланилади.

Иккинчи босқич таснифлаш масаласини ҳал этиш учун тадқиқ қилинаётган объектларни характерловчи белгилар тўпламидан энг фойдалиларини танлаб олиш масаласини ечишга қаратилган.

Ўқув танланмалари кам бўлганда берилган белгилар фазоси ўлчамини камайтириш орқали синфларга ажратишда мазкур босқич муҳим аҳамият касб этади. Белгилар фазоси ўлчамини камайтиришни амалга ошириш қоидасига кўра берилган белгилар фазоси танлаб олинган мезон асосида энг катта информативликка эга бўлган белгилардан ташкил топган фазога ўтказилади. Бундай йўл билан информатив белгиларни аниқловчи усуллар “тўғри” усуллар деб аталади.

Умумий ҳолда белгилар фазосини алмаштириш ва информативлик мезонини танлаш синфларга ажратилиш сифатига боғлиқ бўлмаган кичик ўлчамли фазодаги маълумотларни шакллантириш масаласига келтириш орқали ҳал этилади. Бунда олинган белгилар тўплами берилган объектлар тўпламини синфларга ажратишни ҳисобга олмаган ҳолда мезоннинг бирор бир функциясини оптималлаштириш орқали аниқланади. Агар белгилар тизими синфларга ажратиш тавсифини яхшилаш учун танлаб олинса, у ҳолда ушбу танловни амалга оширувчи мезон синфларга ажратилиши билан боғлиқдир. Ушбу муаммони ҳал этилиши билан мутаносибликда назарий тадқиқотларда одатда берилган белгилар фазоси ўлчамини камайтириш учун икки ёндашувдан фойдаланилади.

Биринчи ёндошувга кўра янги белгилар таснифлаш сифати эътиборга олинмаган ҳолда аниқланади, яъни маълумотлар тўғридан-тўғри тақдим этилади. Бунда катта ўлчамдаги ахборотлар билан ишлаганда юзага келади ва берилган белгилар фазоси ўлчамини қандайдир сонга камайтириш зарурати туғилади. Агар ўлчамни камайтириш имкони мавжуд бўлса, бошланғич белгилар фазосини кичик ўлчамли фазога акслантириш орқали амалга оширилади.

Иккинчи ёндошувда белгини танлаб олиш таснифлаш сифатини баҳолаш билан боғлиқ. Бу ҳолда белгилар фазоси қайта шакллантирилади, яъни таснифлаш масаласига ўхшаш масалани ечиш учун информатив белгилар фазоси аниқланади.

Берилган ўқув танланмасини ажратиш баҳосига боғлиқ эвристик мезонларни умумлаштириш асосида айнан иккинчи ёндошувни ривожлантиришга мазкур диссертация иши бағишланади.

Ушбу мезонлар тадқиқида А.Л.Горелик, М.М.Комилов, Ш.Х.Фозилов, А.Х.Нишонов, Р.Хамдамов, Н.А.Игнатъев, К.А.Чепонис ва бошқалар ўзларининг катта ҳиссаларини қўшдилар.

Шуни алоҳида таъкидлаб ўтиш жоизки, нашр қилинган ишларда бир жинсли мезонларнинг хусусий ҳоллари кўрилган. Бироқ тимсолларни аниқлашнинг амалий масалаларини ечиш баъзан бир жинсли ва бир жинсли бўлмаган умумий мезонлардан фойдаланиш орқали қўйилган масалани ҳал этиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу эса диссертация мавзуси асосини танлашга асос бўлиб хизмат қилди.

Тадқиқот мақсади: Эвристик мезонлар асосида тиббиёт объектларнинг информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари ва дастурий таъминотини яратишдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

- тиббиёт объектларининг бошланғич белгилар фазосини шакллантириш.
- информатив белгилар фазосини шакллантирувчи мезонларни таснифлаш ва тадқиқ қилиш;
- эвристик мезонлар асосида белгиларнинг информатив тўпламини шакллантириш алгоритмлари ва усулларини ишлаб чиқиш;
- таклиф этилган алгоритмлар асосида амалий дастурлар мажмуини яратиш ва бу дастурлар мажмуасини амалий масалаларни ечишда синовдан ўтказиш.

Тадқиқот объекти ва предмети. Тадқиқот объекти қийматлари “объект-хосса” жадвали кўринишда берилган объектларнинг (жараёнлар, ҳодисалар, воқеалар) белгилари (хоссалари, параметрлари, характеристикалари) ҳисобланади. Тадқиқот предмети – информатив белгилар тўпламини шакллантиришда фойдаланиладиган мезон ва алгоритмлардир.

Тадқиқот гипотезаси. Информатив белгилар фазосини шакллантирувчи мезонларни турли тиббий масалаларни ечишдаги имкониятларини кўрсатиш.

Ҳимояга олиб чиқиладиган асосий ҳолатлар:

- ўқув танланма объектларининг “ажралиш” баҳосига асосланган бир жинсли ва бир жинсли бўлмаган мезонлар;
- эвристик бир жинсли функционаллар кўринишидаги информативлик мезонлари ёрдамида информатив белгилар фазосини шакллантириш усуллари ва алгоритмлари.

Ишнинг илмий янгилиги. Тадқиқот ишидаги асосий илмий янгиликлар қуйидагилардан иборат:

- бир жинсли ва бир жинсли бўлмаган мезонларнинг умумий кўринишлари тавсифланди ва тадқиқ қилинди;
- эвристик информативлик мезонидан фойдаланиб, информатив белгилар фазосини шакллантиришнинг янги усул ва алгоритми таклиф этилди.
- юрак ишемик касалликлари учун информативлик мезонлари танланди ва у асосида информатив белгилар мажмуаси аниқланди;

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Илмий нуқтаи назардан диссертация тадқиқот ишининг натижалари тимсолларни аниқлаш масалаларида информатив белгиларни танлаш илмий масаласини янги ечими топишдан иборат.

Ишлаб чиқилган алгоритмлар ва дастурлардан:

- тажрибавий маълумотларни таснифлашга оид турли амалий масалаларни ечишда;

- юрак ишемик касалликларини ташхислаш ва башоратлашда;
- таниб олишнинг реал “ускунавий-дастурий” тизимларини лойиҳалаш ва яратишда фойдаланиш мумкинлиги тадқиқот натижаларининг амалий аҳамиятидир.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, учта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат.

Диссертация ишининг умумий ҳажми 114бет.

Биринчи боб белгилар информативлик мезонлари таҳлили ва тартиблашга, ўқув танланмаси объекти кўринишида ифодалаш мумкин бўлган информатив белгилар фазосини шакллантириш усулларига бағишланган.

Иккинчи боб -2-тартибли мезондан фойдаланган ҳолда информатив белгилар фазосини шакллантириш усули ва алгоритми тадқиқи ва яратилишига бағишланган.

Учинчи боб иккинчи бобда келтирилган информатив белгилар тўпламини аниқловчи алгоритмлар асосида “Diagnoz” дастурлар мажмуасини ишлаб чиқиш ва уни амалий тадбиқиға бағишланган.

1 БОБ. ТИМСОЛЛАРНИ АНИҚЛАШДА ИНФОРМАТИВ БЕЛГИЛАР ФАЗОСИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ МЕЗОНЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ

Тимсолларни аниқлашнинг кўплаб амалий масалаларини ечиш муҳимлиги юқори бўлган белгиларга асосланган ҳолда аниқлашни самарали амалга ошириш талаб этилади. Бунда аниқлашни беҳато амалга оширувчи қонун ва қоидалар ана шундай белгиларнинг ўзига хос хусусиятлари инобатга олиши билан аҳамиятли ҳисобланади.

Бошланғич белгилар фазосини таснифлаш ва бу белгилардан энг муҳимлари (информативлари)ни ажратиб олишнинг кўплаб усул ва ёндашувлари мавжуд. Мазкур ёндашувлар асосан информатив белгиларни бирор бир мезонни максималлаштиш орқали аниқлашга мўлжалланган. Бироқ, бунда ҳал этилиши лозим бўлган масалани мазмун ва моҳиятига кўра бундай усул ва ёндашувларни тўғридан-тўғри қўллаб бўлмайди. Шунинг учун мазкур боб тимсолларни аниқлаш масалаларида информатив белгиларни ажратиб олишнинг қуйидаги асосий масалалари бағишланади:

- бошланғич белгилар фазосидан информатив белгилар мажмуасини аниқлашнинг мавжуд мезонлар таҳлили;
- информатив белгиларни аниқлаш усуллари ва уларнинг таҳлиллари;

Ечилиши лозим бўлган масалалар бўйича мавжуд илмий ва амалий натижаларнинг қиёсий таҳлили асосида диссертация ишининг мақсади ва қўйилган масалани тадқиқ қилиш режалари аниқланган ва келтирилган.

1.1. Информатив белгиларни аниқлаш мезонлари

Информатив белгиларни аниқлашнинг асосий ва мураккаб масалаларидан бири бу информативлик мезонини тўғри танлаш ва шакллантиришдир.

Информатив белгиларни ажратиш мезони тадқиқ қилинаётган масала моҳиятига ва мақсидига кўра ишлаб чиқилади ёки танланади. Ҳозирги кунда информатив белгилар фазосини шакллантирувчи кўплаб мезонлар таклиф этилган. Мавжуд мезонларнинг таҳлилари бир қатор адабиётларда батафсил келтирилиб ўтилган [1-3, 7, 26-33, 39, 44-50, 54, 57, 69, 70, 75, 78-80, 84-87, 92, 103-109, 110-112, 113, 137, 138, 141, 142].

Мазкур параграфда информатив белгилар фазосини шакллантирувчи оммалашган ва кенг қўлланиладиган мезонлар ҳамда уларнинг таҳлилари келтирилган.

Ҳозирги кунда мавжуд бўлган асосий информативлик мезонларини кўриб чиқайлик.

Қуйидаги ўқув танланмалари берилган бўлсин:

$$X_1 = \begin{pmatrix} x_{11}^1 & x_{11}^2 & \dots & x_{11}^N \\ x_{12}^1 & x_{12}^2 & \dots & x_{12}^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1m_1}^1 & x_{1m_1}^2 & \dots & x_{1m_1}^N \end{pmatrix}, \dots, X_r = \begin{pmatrix} x_{k1}^1 & x_{k1}^2 & \dots & x_{k1}^N \\ x_{k2}^1 & x_{k2}^2 & \dots & x_{k2}^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{km_k}^1 & x_{km_k}^2 & \dots & x_{km_k}^N \end{pmatrix},$$

бу ерда $X = \bigcup_{i=1}^k X_i$, $X_i \cap X_j = \emptyset$ ($i \neq j, i, j = \overline{1, r}$) бўлиб, x_{pj}^i - p -чи синфнинг j -чи объектни i -чи белгиси; r - берилган синфлар сони, m_p - p -чи синф объектлари сони.

Одатда, информатив белгилар фазосини шакллантиришда информатив белгилар фазоси ўлчами бошланғич белгилар фазоси ўлчамидан кичик бўлиши талаб этилади. Буни амалга ошириш учун бирор бир f акслантиришни аниқлаш керакки, бу акслантириш бошланғич белгилар фазоси ўлчами акслантирилган фазо ўлчамидан катта бўлганда, танлаб олинган I информативлик мезони учун $I \xrightarrow{\sim} I \xrightarrow{\sim} extr$ шарт бажарилсин.

Белгилар қисм фазосини шакллантиришда N ўлчовли $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N)$ Буль вектордан фойдаланилади. Бунда λ векторнинг i -компонетаси нолга

тенг бўлса, бошланғич белгилар фазосининг i -белгиси белгилар қисм фазосида иштирок этмаслигини билдиради, i -компонетасининг бирга тенглиги эса бошланғич белгилар фазосининг i -белгиси белгилар қисм фазосида иштирок этишини билдиради.

λ векторга нисбатан Евклид нормаси қуйидагича киритилади:

$$\|x\|_{\lambda} = \sqrt{\sum_{i=1}^N \lambda_i x_i^2}.$$

X_p синф объектлари хусусиятларини характерловчи белгиларнинг ўрта қиймати \bar{x}_p қуйидагича аниқланади:

$$\bar{x}_p = \frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} x_{pi}, p = \overline{1, r}.$$

Ҳар бир синфнинг ички масофасини қуйидагича аниқланади:

$$S_p \llbracket \cdot \rrbracket = \sqrt{\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \|x_{pi} - \bar{x}_p\|_{\lambda}^2}.$$

Бунда $S_p \llbracket \cdot \rrbracket$ катталик λ векторга нисбатан X_p синф объектларнинг ўртача квадратик тарқоқлигини тавсифлаб беради.

Синфлар жуфтлигидаги ўртача квадратик тарқоқликни қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$R_{p,q} \llbracket \cdot \rrbracket = \sum_{p,q=1}^r \|\bar{x}_p - \bar{x}_q\|_{\lambda}^2 = \|\bar{x}_p - \bar{x}_q\|_{\lambda}.$$

Бунда $R_{p,q} \llbracket \cdot \rrbracket$ қиймат X_p ва $X_q \llbracket \cdot \rrbracket, q = \overline{1, r}; p \neq q$ синфлар жуфтлигидаги объектларнинг ўртача квадратик тарқоқлигини тавсифлаб беради.

Тимсолларни аниқлаш масаласини ечишда иштирок этувчи белгилар қисм фазосини шакллантирувчи мезон сифатида қуйидаги функционалдан фойдаланилади:

$$I \llbracket \cdot \rrbracket = \frac{R_{p,q} \llbracket \cdot \rrbracket}{\sum_{p=1}^r S_p^2 \llbracket \cdot \rrbracket}. \quad (1.1)$$

(1.1) 0-тартибли бир жинсли мезонларнинг энг соддасидир [8, 34, 35,78, 99].

Бошланғич белгилар фазосида N ўлчовли a ва b векторларни киритилиб, компоненталарини қуйидагича ҳисобланади:

$$a^j = \sum_{p,q=1}^r \langle \xi_p^j - \bar{x}_q^j \rangle; \quad j = \overline{1, N}, \quad b^j = \sum_{p=1}^r \left[\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \langle \xi_p^j - x_{pi}^j \rangle \right]; \quad j = \overline{1, N}.$$

a ва b натижавий векторларга кўра (1.1) функционални қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$I \langle \xi \rangle = \frac{\langle \xi, \lambda \rangle}{\langle \xi, \lambda \rangle}. \quad (1.2)$$

(1.2) функционал кўп ўлчовли ҳолдаги содда эвристик мезон бўлиб, у тимсолларни аниқлашда “компактлик” гипотезасига асосланади, яъни синфлар орасидаги масофанинг катталашishi билан уларни ажратиш яхшиланиб боради. Синфлар орасидаги масофани максималлаштирган белгилар информатив ҳисобланади.

$I \langle \xi \rangle$ функционал объектлар орасидаги масофалардан ташкил топган бўлиб, у барча силжитишларга нисбатан қатъий инвариантдир [46, 52].

Информатив белгилар фазосини шакллантирувчи мезонларнинг яхшиси ажратиш хатосини баҳолайдиган мезон ҳисобланади. Бу турдаги мезонлар тимсолларни аниқлаш масаласи асосида қурилади, яъни информатив белгилар фазосини шакллантириш ажратиш сифати ва самарадорлигига боғлиқ бўлиб, ажратиб олинган информатив белгилар умумий баҳосини беради. Бироқ бундай мезонлардан фойдаланиш кўплаб катта ҳажмдаги мураккаб амалларни бажаришни талаб қилади.

Белги ёки белгилар тўплами сифатини баҳолашда фойдаланиладиган бошқа мезонлар ахборот ва статистика назарияси асосида қурилади. Бундай мезонлар масофа [23, 125, 149, 150, 151], информация [152, 154] ва эҳтимоллик [154-156] ўлчовлари асосида шакллантирилади. [84]да бу мезонларнинг батафсил таҳлили келтирилган.

Бхартгачарии, Матусити ва Фукунаги-Крил масофалардан бошқалари мураккаб аналитик кўринишга эгадир. [130] ишда таъкидлаб ўтилганидек, бу турдаги кўплаб мезонлардан параметрик ҳолда фойдаланиш бир қатор ноқулайликлар келтириб чиқаради. Параметрик бўлмаган ҳолда эса тўғри ва нотўғри қилинган ажратиш баҳоси эҳтимолликларини ҳисоблаш жараёнимураккаблашиб кетади. Шунинг учун, амалий масалаларни ечишда ахборот ва статистика назарияси асосида қурилган мезонлардан кўра анча содда бўлган эвристик мезонлардан фойдаланилади. Эвристик мезонларни соддалигига қарамай улар кўплаб амалий масалаларни ечишда юқори натижалар бериб келмоқда [50-53, 65-68, 130].

Бошланғич белгилар фазоси ўлчамини камайтирувчи мезонлар таҳлиллари бир қатор адабиётларда батафсил ёритилган [1-3, 7, 26-33, 38, 39, 44-50, 54, 57, 69, 70, 75, 78-80, 84-87, 92, 103-109, 110-113, 137, 138, 141, 142].

Ажратувчи мезонларнинг катта қисми масофадан фойдаланишга асосланган бўлиб, уларнинг айримлари [130] ишда батафсил ёритилган. Бундан ташқари [99] ишда қуйидаги кўринишдаги мезонлар кўриб чиқилган:

$$I_{\mathcal{C}} \stackrel{\text{def}}{=} \max_{l=1, r} \left[\left\| \mathcal{C} \right\|_{R_{p,q}} \geq R_{p,q}; p, q = \overline{1, r} \right] \rightarrow \min_{\lambda} . \quad (1.3)$$

$$I_{\mathcal{C}} \stackrel{\text{def}}{=} \min_{p, q=1, r} \left[\left\| \mathcal{C} \right\|_{S_l} \geq S_l^C; l = \overline{1, r} \right] \rightarrow \max_{\lambda} . \quad (1.4)$$

$$I_{\mathcal{C}} \stackrel{\text{def}}{=} \min_{p, q=1, r} \left[\frac{R_{p,q}^2}{S_p S_q} \right] \rightarrow \max_{\lambda} . \quad (1.5)$$

Юқоридаги мезонлар Евклид масофасидан фойдаланишга асосланган. (1.3)-(1.5) мезонларнинг (1.2) мезондан асосий фарқи оралик қийматларни инобатга олмаслиги, яъни фақат энг катта ёки энг кичик қийматнинг олишидадир. Бунда синфларга ажратиш ишончилиги ортсада, функционални оптималлаштиришда кўплаб ноқулайлик ва қийинчиликлар вужудга келади.

Кўплаб мезонлар содда бўлгани билан айрим камчиликларга ҳам эга: таҳлил қилинаётган синфларнинг мураккаб чизиқли бўлмаган хоссаларини инобатга олмайди, аммо бундай содда мезонлар кўп ҳолларда ишончли

натижаларни беради [8, 46, 99, 128], яъни аниқ информатив белгилар мажмуасини ажратмасада, ҳеч бўлмаганда етарли даражада информатив белгилар мажмуасини ажратиш имконини беради. Мураккаб мезонлар эса жуда кўп ҳолларда ҳал қилувчи қоидани қуриш қийин бўлган информатив белгилар мажмуасини ажратади.

[39, 99] ишда қуйидаги кўринишдаги мезонлар қараб чиқилган:

$$I_{pq} = \max_{p=1,r} \left\{ R_{sq} \geq R_{sq}^0, s, q = \overline{1, r} \right\}. \quad (1.6)$$

$$I_{pq} = \min_{p,q=1,r} \left\{ G_s \geq G_s^0, s = \overline{1, r} \right\}. \quad (1.7)$$

$$I_{pq} = \min_{p,q=1,r} \frac{R_{pq}^2}{G_p G_q}. \quad (1.8)$$

бу ерда

$$G_p = \sqrt{\frac{2}{m_p} \cdot \frac{2}{m_q - 1} \sum_{i=1}^{m_p} \sum_{k=1}^{m_q} \sum_{j=1}^N \lambda^j (x_{pi}^j - x_{pk}^j)^2}. \quad (1.9)$$

$$R_{pq} = \sqrt{\frac{1}{m_p} \cdot \frac{1}{m_q} \sum_{i=1}^{m_p} \sum_{k=1}^{m_q} \sum_{j=1}^N \lambda^j (x_{pi}^j - x_{pr}^j)^2}. \quad (1.10)$$

[39, 99] ишда эса қуйидаги кўринишдаги мезонлар келтирилган:

$$I_{pq} = \min_{p,q=1,r} \frac{R_{pq}^2}{G_p G_q}. \quad (1.11)$$

бу ерда

$$G_p = \sqrt{\frac{2}{m_p} \cdot \frac{1}{m_p - 1} \sum_{i=1}^{m_p} \sum_{k=1}^{m_p} \sum_{j=1}^N \lambda^j (x_{pi}^j - x_{pr}^j)^2}, \quad (1.12)$$

$$R_{pq} = \sqrt{\frac{1}{m_p} \cdot \frac{1}{m_q} \sum_{i=1}^{m_p} \sum_{k=1}^{m_p} \sum_{j=1}^N \lambda^j (x_{pi}^j - x_{pr}^j)^2}. \quad (1.13)$$

$$\mathbb{C}_p, \lambda \rightrightarrows \sum_{j=1}^N b_p^j \lambda^j, \quad \mathbb{C}_{pq}, \lambda \rightrightarrows \sum_{j=1}^N a_{pq}^j \lambda^j, b_p^j = \frac{2}{m_p} \cdot \frac{1}{m_p - 1} \sum_{i=1}^{m_p} \sum_{j=1}^{m_p} \mathbb{C}_{pi}^j - x_{pr}^j \rightrightarrows,$$

$$a_{pq}^j = \frac{1}{m_p} \cdot \frac{1}{m_q} \sum_{i=1}^{m_p} \sum_{k=1}^{m_p} \mathbb{C}_{pi}^j - x_{qr}^j \rightrightarrows \text{ белгилашларни киритиб (1.12) ва (1.13)ни}$$

қуйидаги кўринишга келтириш мумкин:

$$G_p \mathbb{C} \rightrightarrows \sqrt{\mathbb{C}_p, \lambda \rightrightarrows}, R_{pq} \mathbb{C} \rightrightarrows \sqrt{\mathbb{C}_{pq}, \lambda \rightrightarrows}.$$

У ҳолда (1.11) қуйидаги кўринишга келади:

$$I \mathbb{C} \rightrightarrows \min_{p,q=1,r} \frac{\mathbb{C}_{pq}, \lambda \rightrightarrows}{\sqrt{\mathbb{C}_p, \lambda \rightrightarrows} \sqrt{\mathbb{C}_q, \lambda \rightrightarrows}}. \quad (1.14)$$

[99] ишда (1.14) мезоннинг хусусий ҳоллари қараб чиқилган ва $r = 2$ да у қуйидаги кўринишда бўлади:

$$I \mathbb{C} \rightrightarrows \frac{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows^2}{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows \mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows}, \quad (1.15)$$

бу ерда (*,*)-векторларнинг скаляр кўпайтмаси.

[8, 128] ишда (1.15) мезондан маблағ чекланган ҳолдаги масалаларни ечишда фойдаланилган.

Булардан ташқари [99] ишда информативлик мезонининг қуйидаги кўринишлари ҳам қараб ўтилган:

$$I \mathbb{C} \rightrightarrows \frac{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows \mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows}{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows \mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows}. \quad (1.16)$$

$$I \mathbb{C} \rightrightarrows \frac{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows \mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows}{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows \mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows}. \quad (1.17)$$

$$I \mathbb{C} \rightrightarrows \frac{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows}{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows} + \frac{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows^2}{\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows \mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows}, \quad (1.18)$$

бу ерда $\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows = \sqrt{\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \|x_{pi} - \bar{x}_p\|_\lambda^2}$, $\mathbb{C}, \lambda \rightrightarrows = \sqrt{\frac{1}{m_q} \sum_{i=1}^{m_q} \|x_{qi} - \bar{x}_q\|_\lambda^2}$ X_p ва X_q синф

объектларининг λ -га нисбатан ўртача квадратик жойлашиши.

Юқоридаги мезонлар “компактлик” гипотезасига асосланган ҳолда шакллантирилган бўлиб, уларни маълум бир ягона тизимга келтириш ва улар учун умумий усулни ишлаб чиқиш масаласи [63-72] да ҳал этилган.

Информатив белгилар фазосини шакллантириш умумий мезони [63, 72] ишда куйидагича келтирилган:

$$I \mathbb{C} \supseteq \frac{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}{\prod_{j=1}^r \mathbb{C}, \lambda \supseteq}. \quad (1.19)$$

(1.2), (1.8), (1.11) ва (1.15) мезонлар (1.19) мезоннинг хусусий ҳолларидир. [128] ишда (1.19) мезоннинг $r = 3$ ҳоли қараб чиқилган.

(1.19) мезон 0-тартибли бир жинсли функционал кўринишидаги умумий мезон бўлиб, куйидаги мезондан бироз соддароқ кўринишни ташкил этади:

$$I \mathbb{C} \supseteq \prod_{j=1}^r \frac{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}. \quad (1.20)$$

Келтирилган (1.19) ва (1.20) мезонлар таснифланаётган синфлар сони икки ёки ундан кўп бўлган ҳолларда $\mathbb{C} \geq 2 \supseteq$ фойдаланиш тавсия этилган [63, 72, 88, 100, 101, 119, 120, 122].

Юқорида кўриб чиқилган барча мезонлар 0-тартибли бир жинсли мезонлар ҳисобланади. 0-тартибли бир жинсли мезонлардан кўра ажратиш самарадорлиги бир мунча юқори бўлган k-тартибли бир жинсли ва бир жинсли бўлмаган функционалларга асосланган мезонлар ҳам мавжуд [63, 72, 88, 99, 100, 101, 119, 120, 122].

Информатив белгиларни ажратишнинг кўплаб 0-тартибли бир жинсли мезонлари таклиф этилган бўлсада [88, 119, 122], ажратиш самарадорлиги жихатидан бир мунча юқори бўлган k-тартибли бир жинсли ва бир жинсли бўлмаган мезонлар ва уларнинг хоссалари тўғрисидаги маълумотлар адабиётларда жуда ҳам кам келтирилган [63, 72]. Лекин, бундай мезонлардан фойдаланиб информатив белгилар мажмуасини шакллантириш кўплаб амалий масалаларни ечишда яхши самаралар беради [63, 72].

Тимсолларни аниқлашда иштирок этувчи белгилар қисм фазосини шакллантирувчи мезон сифатида куйидаги функционални оламит:

$$I(\mathbf{c}, \lambda) = \frac{\sum_{p,q=1}^r \|\bar{x}_p - \bar{x}_q\|_\lambda^2}{\sum_{p=1}^r S_p^2(\mathbf{c})}. \quad (1.21)$$

бу ерда $\mathbf{c} = (c_1, c_2, \dots, c_N)$ қандайдир ташқи таъсир қилувчи омиллар вектори. Масалан, белгиларни ўлчашга ажратилган маблағлар.

(1.21) функционал Фишер типдаги функционални “-1”-тартибли бир жинсли мезон кўринишини ифодалайди [88, 120].

N ўлчовли a ва b векторлар компоненталарини қуйидагича аниқлаймиз:

$$a^j = \sum_{p,q=1}^r (\bar{x}_p^j - \bar{x}_q^j)^2; \quad j = \overline{1, N},$$

$$b^j = \sum_{p=1}^r \left[\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} (x_{pi}^j - \bar{x}_p^j)^2 \right]; \quad j = \overline{1, N}.$$

Олинган натижавий векторларга кўра (1.21) функционални қуйидаги кўринишга келтириш мумкин:

$$I(\mathbf{c}, \lambda) = \frac{(\mathbf{a}, \lambda)}{(\mathbf{a}, \lambda)(\mathbf{b}, \lambda)}. \quad (1.22)$$

(1.22) функционал кўп ўлчовли ҳолдаги Фишер кўринишидаги “-1” – тартибли бир жинсли мезон бўлиб, функционалнинг қиймати қанчалик катта бўлса, тадқиқ қилинаётган белгилар тўплами шунчалик информатив бўлади.

(1.22) кўринишда берилган информативлик мезони ҳам эвристик мезон бўлиб, у ҳам тимсолларни аниқлашда “компактлик” гипотезасига асосланади.

(1.22) функционалга бошқача ёндашадиган бўлсак, яъни синфлар сони $k = 2$ иккита бўлганда (1.22) ни қуйидагича ёзиш мумкин.

$$I(\mathbf{c}, \lambda) = \frac{\sum_{p,q=1}^2 \|\bar{x}_p - \bar{x}_q\|_\lambda^2}{S_1^2(\mathbf{c}) + S_2^2(\mathbf{c})}. \quad (1.23)$$

бу ерда $S_1(\mathbf{c})$ ва $S_2(\mathbf{c})$ лар мос равишда биринчи ва иккинчи синфлар объектларининг λ -га нисбатан ўртача квадратик жойлашиши ва $\sum_{p,q=1}^2 \|\bar{x}_p - \bar{x}_q\|_\lambda^2$

йиғинди эса биринчи ва иккинчи синфлар орасидаги масофани тавсифлаб беради.

Қуйидаги белгилашларни киритиб, (1.23) ни (1.22) кўринишга келтириш мумкин:

$$a^j = \sum_{p,q=1}^r \left(\epsilon_p^j - \bar{x}_q^j \right); \quad j = \overline{1, N},$$

$$b^j = \left[\frac{1}{m_1} \sum_{i=1}^{m_1} \left(\epsilon_1^j - x_{1i}^j \right) \right]; \quad j = \overline{1, N},$$

$$c^j = \left[\frac{1}{m_2} \sum_{i=1}^{m_2} \left(\epsilon_2^j - x_{2i}^j \right) \right]; \quad j = \overline{1, N}.$$

Агар синфлар сони учта бўлса $\epsilon = 3$, у ҳолда қуйидаги кўринишдаги функционалга эга бўламиз:

$$I \left(\epsilon \right) = \frac{\left(\epsilon, \lambda \right)}{\left(\epsilon, \lambda \right) \left(\epsilon, \lambda \right) \left(\epsilon, \lambda \right)}. \quad (1.24)$$

Умумий ҳолда эса k -тартибли бир жинсли мезонни қуйидаги икки кўринишда ифодалаш мумкин:

$$I \left(\epsilon \right) = \frac{\prod_{j=1}^r \left(\epsilon^j, \lambda \right)}{\left(\epsilon, \lambda \right)}, \quad (1.25)$$

$$I \left(\epsilon \right) = \frac{\left(\epsilon, \lambda \right)}{\prod_{i=1}^r \left(\epsilon^i, \lambda \right)}. \quad (1.26)$$

(1.25) мусбат даражали k -тартибли бир жинсли мезон, (1.26) мезон эса манфий даражали k -тартибли бир жинсли мезондир. k -тартибли бир жинсли мезоннинг қуйидаги кўриниши ҳам мавжуд:

$$I \left(\epsilon \right) = \frac{\prod_{j=1}^t \left(\epsilon^j, \lambda \right)}{\prod_{i=1}^r \left(\epsilon^i, \lambda \right)}, \quad t, r \in N. \quad (1.27)$$

(1.24)-(1.26) кўринишдаги мезонлар (1.27) мезоннинг хусусий ҳолларидир.

k -тартибли бир жинсли мезонлар ҳар бир синф ички жойлашуви қонуниятларини алоҳида эътиборга олиши ва синфлараро масофаларни

ўзгартирмаслиги билан 0-тартибли бир жинсли мезонлардан устун ҳисобланади.

0-тартибли бир жинсли мезонлардан ташқари амалий масалаларни ечишда бир жинсли бўлмаган мезонлардан ҳам фойдаланилади.

Масалан:

$$I \mathbb{C} \supseteq \frac{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}{\mathbb{C}, \lambda \supseteq} + \frac{\mathbb{C}', \lambda \supseteq}{\mathbb{C}', \lambda \supseteq \mathbb{C}, \lambda \supseteq}, \quad (1.28)$$

$$I \mathbb{C} \supseteq \frac{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}{\mathbb{C}, \lambda \supseteq} + \frac{\mathbb{C}', \lambda \supseteq}{\mathbb{C}', \lambda \supseteq \mathbb{C}, \lambda \supseteq \mathbb{C}', \lambda \supseteq}, \quad (1.29)$$

$$I \mathbb{C} \supseteq \frac{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}{\mathbb{C}, \lambda \supseteq \mathbb{C}, \lambda \supseteq} + \frac{\mathbb{C}', \lambda \supseteq}{\mathbb{C}', \lambda \supseteq \mathbb{C}, \lambda \supseteq \mathbb{C}', \lambda \supseteq}, \quad (1.30)$$

$$I \mathbb{C} \supseteq \frac{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}{\mathbb{C}, \lambda \supseteq} + \frac{\mathbb{C}^*, \lambda \supseteq}{\mathbb{C}^*, \lambda \supseteq \mathbb{C}^*, \lambda \supseteq} + \frac{\mathbb{C}', \lambda \supseteq}{\mathbb{C}', \lambda \supseteq \mathbb{C}, \lambda \supseteq \mathbb{C}', \lambda \supseteq}, \quad (1.31)$$

(1.28)- (1.31) мезонлар 0-тартибли бир жинсли ва k-тартибли бир жинсли мезонларни йиғиндилари иборат.

Умумий ҳолда бир жинсли бўлмаган мезонлар қуйидаги мезонларнинг комбинацияларидан ташкил топади:

$$I \mathbb{C} \supseteq \frac{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}{\prod_{j=1}^r \mathbb{C}^{\circ}, \lambda \supseteq}, \quad (1.32)$$

$$I \mathbb{C} \supseteq \prod_{j=1}^r \frac{\mathbb{C}^{\circ}, \lambda \supseteq}{\mathbb{C}^{\circ}, \lambda \supseteq}, \quad (1.33)$$

$$I \mathbb{C} \supseteq \frac{\prod_{j=1}^r \mathbb{C}^{\circ}, \lambda \supseteq}{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}, \quad (1.34)$$

$$I \mathbb{C} \supseteq \frac{\mathbb{C}, \lambda \supseteq}{\prod_{j=1}^r \mathbb{C}^{\circ}, \lambda \supseteq}. \quad (1.35)$$

Берилган синфлар хоссаларига қараб бир неча қисм синфларга ажратилган бўлсин. Маълум бир қисм синф объектлари бошқа қисм синф объектларини характерловчи белгиларининг турлилиги ёки белгилари сони тенг бўлмаган ҳолларда ёки синфлар сони иккитадан кўп бўлганда бир жинсли бўлмаган мезонлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади [72].

1.2. Информатив белгиларни аниқлаш усуллари

Информатив белгилар фазосини шакллантиришнинг жуда кўплаб усуллари ишлаб чиқилган бўлиб, ҳозирги кунда амалий масалаларни ечишда асосан содда мезонлардан фойдаланилади.

(1.2) типдаги мезондан фойдаланиб информатив белгиларни танлашнинг регуляр, тартиблаш, рекуррент, қисман танлов, тўла танлов, кетма-кет олдинга, кетма-кет орқага, умумлашган, эффектив ва дельталар каби оммалашган усуллари тавсия этилган. Яратилган усулларнинг катта қисми асосан (1.2) кўринишдаги информативлик мезонлари учун мўлжалланган.

Юқорида келтирилиб ўтилган усуллар икки турда бўлиб, биринчи турдагилари ажратувчи мезон кўринишига боғлиқ ҳолда информатив белгилар тўпламини ажратса, иккинчи турдагилари ажратувчи мезон кўринишига боғлиқ бўлмай, яъни мезон кўриниши келтириладиган усулга ўзгартиришлар киритмасдан информатив белгилар тўпламини ажратади. Биринчи турдаги усулларга регуляр, тартиблаш, рекуррент ва эффектив усуллари киради. Иккинчи турдаги усулларга эса қисман танлов, тўла танлов, кетма-кет олдинга, кетма-кет орқага, умумлашган усул киради. Юқорида келтириб ўтилган усулларни батафсил баёни қуйида бўлимда келтирилган.

Мезон кўринишига боғлиқ бўлмаган информатив белгилар фазосини шакллантириш усуллари

Мезон кўринишига боғлиқ бўлмаган усуллардан асосийси ва ҳар доим мукамал ечимга эриштирувчиси бу тўла танлов усулидир. Мазкур усулда катта ҳажмдаги ҳисоблашлар бажарилиши усулнинг асосий

камчиликларидан биридир. У $C_N^l = \frac{N!}{l!(N-l)!}$ та l информатив векторларни

қуриш билан бирга уларга мос ажратувчи мезон қийматини ҳисоблаш ҳамда

улардан экстремум қийматни ажратиб олиш зарур. Информатив белгилар мажмуасини тўла танлов усулида аниқлашдаги ҳисоблашлар сони $2C_N^\ell - 1$ га тенг бўлади.

Белгилар сони ўта катта бўлган ҳолларда қисман танловга асосланган субоптимал ечимларни берувчи усуллардан фойдаланиш тавсия этилади. Қисман танловга асосланган усуллар мукамал информатив белгилар мажмуасини ажратмасда, бироқ кам таъсир этувчи белгилар мажмуасини ечимда қатнашмаслигини таъминлайди.

Информатив белгиларни танлаб олиш учун $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N)$ вектордан фойдаланилади. Бунда λ_i ($i = \overline{1, N}$) бир ёки ноль қийматни қабул қилади ва информатив белгилар мажмуасидан шу белгини мос равишда иштирок этиши ёки иштирок этмаслигини аниқлайди.

«Кетма-кет орқага ажратиш» усули бир неча адабиётларда батафсил ёритилган [19, 75, 84, 130]. Бу усул қуйидаги тартибда информатив белгилар мажмуасини аниқлайди:

Дастлаб, $\sum_{j=1}^N \lambda_j = N - 1$ бўлган барча λ векторларга мос $I(\lambda)$ қийматлар

ҳисобланади ва энг катта қиймат берувчи λ вектор ажратилади. Ажратиб олинган λ векторнинг ноль компонентасига мос келувчи белги белгилар фазосидан чиқариб ташланади ва N ўлчовли белгилар фазосидан $N-1$ га ўтиб олинади.

Юқоридаги жараён иккинчи, учинчи ва ҳоказо марта давом эттирилиб белгилар фазоси ўлчами ℓ бўлганда тўхтатилади. Бу усулдаги амаллар сони $\frac{(N + \ell + 1)(N - 2)}{2}$ га тенг бўлиб, N катта бўлганда C_N^ℓ дан анча кичик, яъни ҳисоблашлар сони тўла танлов усулидан анча кам бўлади. Бу алгоритм ҳам «Тартиблаш» усули каби мукамал ечимни бермайди. Айрим адабиётларда бу усул натижанинг мукамаллигини кафолатлайди дейилган [54, 75, 130, 141].

Бир қатор муаллифлар томонидан «Кетма-кет орқага ажратиш» усулга ўхшаш «Кетма-кет олдинга ажратиш» алгоритми тавсия этилган [10, 18, 54, 55, 58, 75, 84, 85, 130]. Бу алгоритмни ишлаши «Кетма-кет орқага ажратиш» алгоритмига тескари тартибда амалга оширилади, яъни дастлабки қадамда λ векторнинг фақатгина битта компоненти бир деб олиниб, $I(\lambda)$ нинг қиймати ҳисобланади. Функционалга энг катта қиймат берган компонент фиксирланади ва ҳосил бўлган вектор λ_1 да сақланади. Иккинчи қадамда эса фиксирланган ва ундан ташқари яна битта компоненти бир қилиб олинган векторлар текширилади ва яна $I(\lambda)$ га энг катта қиймат берган индекс фиксирланиб, ва ҳосил бўлган вектор λ_2 да сақланади ва ҳоказо. Бу усулда λ векторнинг нолдан фарқли ℓ та компоненти аниқланади. Ана шу аниқланган вектор берилган усул учун мукамал ечим ҳисобланиб, унинг бирга тенг компонентларига мос келувчи белгилар информатив белгилар мажмуасини ташкил қилади. Бу усулдаги амаллар сони $\frac{N-\ell+1}{2}$ та бўлиб, $\ell < \frac{N}{2}$ да анча ишончли ишлайди ҳамда «Кетма-кет орқага ажратиш» усулига нисбатан амаллар сони озроқ бўлади. Бу усул ҳам [75, 130, 143]да кўрсатиб ўтилганидек олинган натижанинг мукамаллигини қафолатламайди.

[75, 130] да таъкидлаб ўтилганидек белгиларни кетма-кет қўшиб кетиш кетма-кет чиқариб ташлашдан яхшироқ натижа беради.

«Кетма-кет орқага ажратиш» ва «Кетма-кет олдинга ажратиш» усуллари камчиликларини камайтириш мақсадида умумлашган усул қўлланилади [75].

Тасодифий танлов усулида тасодифий ℓ та белги танлаб олиниб, информативлиги аниқланади. Кейинги қадамда ҳам олдинги танловга боғлиқ бўлмаган ℓ та белги олинади ва унинг ҳам информативлиги аниқланади ва ҳоказо шу жараён t марта бажарилади ва олинган t та белгилар мажмуасидан информативлиги энг катта бўлгани танлаб олинади. Маълумки, t қанчалик катта бўлса, шунчалик информатив белгилар мажмуасини танлаб олиш эҳтимоллиги катта бўлади.

[35, 39] да синфлараро ва синфларички объектлари орасидаги масофаларга нисбатан информатив белгиларни танлаб олиш усуллари келтирилган.

[39, 79, 129] да масалаларни узлуксиз ҳолда ечиш таклиф қилинган, яъни

$$\begin{cases} I \mathbb{Q} \rightarrow \text{extr}_{\lambda} \\ \sum_{i=1}^N \lambda_i = \ell \\ \lambda_i \in \{0,1\} \end{cases} \quad (1.43)$$

дискрет масала ўрнига

$$\begin{cases} I \mathbb{Q} \rightarrow \text{extr}_{\lambda} \\ \sum_{i=1}^N \lambda_i = \ell \\ \lambda_i \in [0,1] \end{cases} \quad (1.44)$$

масала ечилади, бу ерда λ_i параметрлар $[0,1]$ ораликдаги ихтиёрий қийматни қабул қилиши мумкин.

Агарда λ^* вектор (1.44) масаланинг ечими бўлса, у ҳолда (1.43) масаланинг ечими сифатида шундай λ^0 олиндики, бу векторни λ^* векторнинг максимал ℓ та компонентига мос келувчи компонентлари бир, қолганлари эса ноль бўлади.

Маълумки (1.44) чизиқсиз дастурлаштиришнинг классик масалаларидан бири ҳисобланиб, уни ечиш учун эса турли хил усуллар мавжуд [18, 40,76,114].

ℓ информатив белгилар мажмуасини танлашнинг бундай усули бошқа қисман танлов усулларида афзаллик томони шундаки, олинган информатив белгилар мажмуаси ишончли бўлади, сабаби бу ерда яхши ривожланган математик усуллар қўлланилади [18, 39, 65,66, 76, 127, 130].

Юқорида келтирилиб ўтилган усуллардан ташқари мезон кўринишига боғлиқ бўлган усуллар ҳам мавжуд ва улар мезон кўринишига боғлиқ бўлмаган усуллардан:

- мезон кўринишига боғлиқ бўлган усуллар айнан танлаб олинган мезон хусусиятларини инобатга олиб яратилганлиги;
- танлаб олинган мезонга мос яратилган усул ҳар доим оптимал ечимни таъминлаши;
- информатив белгилар тўпламини ажратишга кетадиган вақт ва бажариладиган амаллар сони камлиги билан устун ҳисобланади.

Мезон кўринишига боғлиқ информатив белгилар фазосини шакллантирувчи усуллар

Ҳозиргача мавжуд бўлган усулларнинг асосий қисми информатив белгилар фазосини шакллантирувчи мезон кўринишига боғлиқ равишда информатив белгилар тўпламини шакллантиришга мўлжалланган. Бунинг асосий сабабларидан бири ажратувчи мезон кўринишига боғлиқ бўлмаган усулларнинг тўла танловдан бошқалари мукамал ечимни бермаслигидир.

Қуйида мезон кўринишига боғлиқ бўлган усуллар баёнлари келтирилган.

Содда Фишер мезони (1.19 функционалнинг $r=1$ ҳоли) асосида информатив белгилар фазосини шакллантиришнинг “Регуляр” усулини кўриб чиқайлик [8, 99].

$$\begin{cases} I(\lambda) = \frac{a(\lambda)}{b(\lambda)} \rightarrow \max, \\ \lambda \in \Lambda^l, \lambda_i = \{1, \dots, \overline{N}\}, \\ a, b_i \in R^N, a_i \geq 0, b_i > 0, i = \overline{N}. \end{cases} \quad (1.40)$$

Мазкур усулда (1.40) масалани ечиш учун $\varphi(\lambda) = a(\lambda) - b(\lambda)$ вектор-функция киритилади. Бу вектор $I(\lambda)$ функционал қийматини ўсиш

йўналишига асосланган бўлиб, қуйидаги теорема ва хоссаларга асосланган (1.40) масаланинг ҳал этувчи усул шакллантирилган.

1-Теорема. Агар λ ва μ икки ℓ -информатив векторлар ва $b^{(j)} > 0, j = \overline{1, N}$ бўлганда, $I(\lambda) \leq I(\mu)$ тенгсизлик бажарилиши учун $\varphi(\mu) \geq 0$ бўлиши етарли.

Фишер мезони асосида информатив белгилар мажмуасини шакллантиришнинг «Тартиблаш» усулини кўриб чиқайлик. Бу усулда информатив белгилар қуйидаги тартибда танлаб олинади:

a ва b векторларнинг мос компонентлари нисбатлари камайиш тартибида тартибланиб, дастлабки ℓ та белги ажратиб олинади. Бу тартибда ажратиб олинган белгилар энг информатив деб олинади. Ушбу усулда информатив белгини ажратиш мезонга боғлиқ бўлиб, қараладиган вариантлар сони $C_N^1 = N$ га тенг. Информатив белгилар мажмуасини ажратиш учун $N + \frac{N(N-1)}{2}$ та амалларни бажариш зарур. 2.2-бандда «Тартиблаш» усулининг оптималлик шартлари келтирилган.

1.19 функционалнинг $r=2$ ҳоли учун асосида информатив белгилар фазосини шакллантиришнинг “Эффектив” усулида ҳам “Регуляр” усули каби амалга оширилади, яъни (1.15) функционалга мос $\varphi(\lambda)$ вектор-функция кўринишда олинади ва бу вектор-функция учун 1-теорема ўринли эканлиги [63, 72, 99] ишда кўрсатилган.

1.19 функционалнинг $r=3$ ҳоли учун информатив информатив белгилар фазосини шакллантиришнинг “регуляр” усули ҳам (1.19) функционалнинг $r=1$ ҳолидаги каби амалга оширилади, яъни $\varphi(\lambda) = a(\lambda) - b(\lambda)$ вектор-функция ўрнига $\varphi(\lambda) = 3a - b \frac{a(\lambda)}{b(\lambda)} - b \frac{a(\lambda)}{b(\lambda)} - b \frac{a(\lambda)}{b(\lambda)}$ вектор-функция олинади. Олинган вектор-функция учун 1-теорема ўринли эканлиги [128] ишда кўрсатилган.

Шуни алоҳида таъкидлаб ўтиш жоизки, мезон кўринишига боғлиқ бўлган усуллар фақат (1.19) кўринишда берилган мезоннинг хусусий ҳоллари

учун $\kappa = 1, r = 2, r = 3$ ишлаб чиқилган [46, 63, 72, 88, 122, 128].

Юқоридагилардан келиб чиқиб, умумий мезон учун оптимал ечимга йўналтирувчи вектор-функцияни аниқлаш масаласи пайдо бўлди.

Мазкур диссертация ишининг 2.3-бандида (2.4) функционалга асосланган усул ва 1-теоремани (“зарурлик” шarti кўшилиб) такомиллаштирилган варианты батафсил ёритилган.

1-боб бўйича хулоса

1. Эвристик мезонларни таҳлил қилиш натижасида:

- мавжуд эвристик мезонлар умумий мезонларнинг хусусий холи эканлиги аниқланди;
- умумий мезонлар содда мезонлардан кўра синфлар ички объектлари тарқоқлигини юқори баҳолаши билан устун эканлиги кўрсатилди;
- умумий мезонлардан ташқари мураккаб амалий масалаларни ечишда кенг фойдаланиш мумкин бўлган бир жинсли к-тартибли, аралаш ва бир жинсли бўлмаган мезонлар мавжудлиги аниқланди.

2. Информатив белгилар фазосини шакллантиришнинг усуллари мезон кўринишига боғлиқ ва боғлиқ бўлмаган гуруҳларга ажралиши кўрсатилди.

Мезон кўринишига боғлиқ бўлмаган усуллар “Танлов” усуллари бўлиб, ҳар доим мукамал ечимга эриштирувчиси бу “Тўла танлов” усулидир;

Мезон кўринишига боғлиқ бўлган усуллар таҳлили натижасида улар аниқ бир мезоннинг маълум бир хусусиятларига кўра ишлаб чиқилганлиги ва уларнинг айримларини такомиллаштириш зарурлиги аниқланди. Жумладан, “Тартиблаш” усули учун оптималлик шартларини аниқлаш ва бу шартлар асосида янги усулни ишлаб чиқиш кераклиги аниқланди.

3. Ишнинг мақсади ва вазифалари аниқланди. Вазифаларни бажариш учун мавжуд информатив белгилар фазосини шакллантириш усулларини ривожлантириш ва бир жинсли, аралаш ҳамда бир жинсли бўлмаган эвристик информативлик мезонлари асосида информатив белгилар фазосини шакллантириш усуллари ва алгоритмларини ишлаб чиқишни талаб қилади.

2-БОБ. ИНФОРМАТИВ БЕЛГИЛАР ФАЗОСИНИ

ШАКЛЛАНТИРИШ УСУЛЛАРИ ВА АЛГОРИТМЛАРИНИ ЯРАТИШ

Мазкур бобда k -тартибли бир жинсли функционалларга асосланган мезонлар ва улар ёрдамида информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари ҳамда алгоритмлари келтирилган.

Таклиф этилган мезонлар, усуллар ва алгоритмларни келтиришдан олдин зарур бўлган асосий тушунча ва белгилашларни келтириб ўтаемиз.

2.1. Асосий тушунча ва белгилашлар.

Ушбу бўлим А.Л.Горелик, М.М.Комилов, Ш.Х.Фозилов, А.Х.Нишоннов ишларида киритилган асосий тушунча ва белгилашлардан диссертация ишини назарий қисмини баён этишда фойдаланилган.

Қуйида кўриб чиқиладиган информативлик мезонлари эвристик мезонлар бўлиб, улар Евклид метрикасидан фойдаланган ҳолда берилган ўқув танланмаси объектларни ажратишга асослананади.

Фараз қилайлик, $x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1m_1}, x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2m_2}, \dots, x_{r1}, x_{r2}, \dots, x_{rm_r}$, ўқув танланмаси берилган ва $x_{p1}, x_{p2}, \dots, x_{pm_p}$ объектлар тўплами маълум бир $X_p, p = \overline{1, r}$ синфга тегишли бўлсин.

Ҳар бир x_{pi} -объектнинг белгилари N -ўлчовли сон қийматли вектор кўринишида ифодаланган бўлсин, яъни $x_{pi} = \langle x_{pi}^1, x_{pi}^2, \dots, x_{pi}^N \rangle$.

Берилган ўқув танланмалари $x_{p1}, x_{p2}, \dots, x_{pm_p} \in X_p, p = \overline{1, r}$ учун информатив белгилар қисм фазосини бир қийматли характерловчи $\lambda = \langle \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N \rangle$, $\lambda_i \in \{1, \dots, \overline{1, N}\}$ векторни киритиб оламиз. Бу ерда x_{pi} - N -ўлчовли белгилар фазоси вектори. λ векторнинг бирга тенг бўлган компоненталарига мос келувчи белгилар ажратиб олинаётган қисм фазода иштирок этишини билдирса, нолга тенг бўлган компоненталари эса унга мос белгиларни ажратиб олинаётган қисм фазода иштирок этмаслигини билдиради.

Белгилар фазосини Евклид фазоси деб ҳисоблаймиз.

Таъриф 1. $R^N|_{\lambda} = \mathbb{R}^N_{\lambda} = \langle x^1, \lambda_2 x^2, \dots, \lambda_N x^N \rangle$ фазо $R^N = \mathbb{R}^N = \langle x^1, x^2, \dots, x^N \rangle$

фазонинг λ бўйича акслантирмаси дейилади.

R^N фазодаги x, y объектлар орасидаги акслантирма масофа сифатида

$$R^N|_{\lambda} \text{ фазодаги икки } x|_{\lambda} \text{ ва } y|_{\lambda} \text{ объектлар орасидаги } \|x - y\|_{\lambda} = \sqrt{\sum_{i=1}^N \lambda_i (x^i - y^i)^2}$$

Евклид масофасини оламиз.

Таъриф 2. λ вектор ℓ -информатив дейилади, агарда унинг компоненталари йиғиндиси ℓ га тенг бўлса, яъни $\sum_{i=1}^N \lambda^i = \ell$.

Ҳар бир қисм системадаги λ ℓ -информатив вектор учун унга мос ℓ -ўлчовли белгилар қисм фазоси аниқланган ва бу қисм фазоларда λ мос

$$\|x\|_{\lambda} = \sqrt{\sum_{j=1}^N \lambda_j (x^j)^2} \text{ Евклид нормасини киритамиз.}$$

X_p синфнинг характерловчи ўртача объекти \bar{x}_p қуйидагича аниқланади:

$$x_p = \frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} x_{pi}, \quad p = \overline{1, r}.$$

Қуйидаги функцияни киритиб оламиз:

$$S_p(\lambda) = \sqrt{\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \|x_{pi} - \bar{x}_p\|_{\lambda}^2}.$$

$S_p(\lambda)$ функция X_p синфдаги λ вектор асосида ажратиб олинган объектларнинг ўртача тарқоқлигини ифодалайди. Информативлик мезони сифатида қуйидаги функционални оламиз:

$$I_1(\lambda) = \frac{\sum_{p,q=1}^r \|\bar{x}_p - \bar{x}_q\|_{\lambda}^2}{\sum_{p=1}^r S_p^2(\lambda)}. \quad (2.1)$$

Бу функционал Фишер функционалининг содда кўринишини ифодалайди[33].

Куйидаги белгилашларни киритиб оламиз:

$$a = \langle a^1, a^2, \dots, a^N \rangle, b = \langle b^1, b^2, \dots, b^N \rangle,$$

$$a^j = \sum_{p,q=1}^r \langle x_p^j - x_q^j \rangle, j = \overline{1, N}, b^j = \sum_{p=1}^r \left(\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \langle x_{pi}^j - x_p^j \rangle \right), j = \overline{1, N}.$$

У ҳолда (2.1) функционал (1.1) кўринишга келади. Бу кўринишдаги мезонни $I \langle \cdot \rangle$, орқали белгилаб оламиз.

$$I \langle \cdot \rangle = \frac{\langle \cdot, \lambda \rangle}{\langle \cdot, \lambda \rangle} \quad (2.2)$$

бу ерда $(*, *)$ -векторларнинг скаляр кўпайтмаси.

a^j, b^j коэффициентлар λ га боғлиқ бўлмагани учун олдиндан ҳисоблаб олиш мумкин. $I \langle \cdot \rangle$ мезонни ҳар бир λ га мос қийматини топиш учун N тартибли амаллар бажариш зарур бўлади.

Мазкур диссертация ишида куйидаги кўринишдаги мезон устида тадқиқотлар олиб борилади:

$$I \langle \cdot \rangle = \frac{\langle \cdot, \lambda \rangle}{\prod_{i=1}^r \langle \cdot, \lambda \rangle}. \quad (2.3)$$

(2.3) мезон қурилиши ва моҳияти диссертация ишининг навбатдаги бўлимларида батафсил ёритилган.

2.2. Фишер типдаги бир жинсли функционаллар кўринишидаги содда мезонлар учун ℓ информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари.

Содда кўринишдаги информативлик мезони асосида информатив белгилар мажмуасини аниқлашнинг жуда кўп усуллари ишлаб чиқилган. Шулардан бири «Тартиблаш» усули бўлиб, бу усул ҳар доим ҳам мазкур мезонга нисбатан оптимал ечимни таъминламайди [72].

Масалан: $a = \langle 10, 10, 1 \rangle, b = \langle 50, 50, 19 \rangle$ ва $N = 4, \ell = 2$ учун оптимал ечим $\lambda = \langle 0, 0, 1 \rangle$ вектор бўлиб, $\lambda = \langle 1, 0, 0 \rangle$ вектор оптимал ечим эмас.

[72] ишда «Тартиблаш» усулининг оптималлик шартлари келтирилган унинг қисқача баёни билан куйида танишамиз.

Куйидаги оптималлаштириш масаласини кўрайлик:

$$\begin{cases} I(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \boldsymbol{\lambda}) \rightarrow \max, \\ \lambda \in \Lambda^l, \lambda_i = \theta_i, i = \overline{1, N}, \\ a, b \in R^N, a_i \geq 0, b_i > 0, i = \overline{1, N}, \end{cases} \quad (2.4)$$

бу ерда Λ^l – l ўлчовли информатив белгилар фазоси:

$$\Lambda^l = \left\{ \lambda \mid \lambda_i = \theta_i, i = \overline{1, N}, \sum_{i=1}^N \lambda_i = l \right\}.$$

Фараз қилайлик, a ва b векторлар компоненталарига нисбатан мос равишда қуйидагича тартибланган бўлсин:

$$\frac{a_1}{b_1} \geq \frac{a_2}{b_2} \geq \dots \geq \frac{a_N}{b_N}. \quad (2.5)$$

Оптималь ечимни топишда зарур бўладиган қуйидаги маълумотлар киритилади.

$\forall a, b$ ва $c \geq 0, d > 0$ ($a+c \geq 0, b+d > 0$) ҳақиқий сонлар учун қуйидаги леммалардан бири ўринли:

1-Лемма. Агар $\begin{cases} a > 0 \\ b > 0 \end{cases}$ бўлиб, $\frac{c}{d} > \frac{a}{b}$ бўлса, у ҳолда $\frac{a}{b} < \frac{a+c}{b+d} < \frac{c}{d}$ бўлади.

2-Лемма. Агар $\begin{cases} a > 0 \\ b > 0 \end{cases}$ бўлиб, $\frac{c}{d} < \frac{a}{b}$ бўлса, у ҳолда $\frac{a}{b} > \frac{a+c}{b+d} > \frac{c}{d}$ бўлади.

3-Лемма. Агар $\begin{cases} a < 0 \\ b < 0 \end{cases}$ бўлиб, $\frac{c}{d} < \frac{a}{b}$ бўлса, у ҳолда $\frac{a}{b} > \frac{a+c}{b+d} < \frac{c}{d}$ бўлади.

4-Лемма. Агар $\begin{cases} a < 0 \\ b < 0 \end{cases}$ бўлиб, $\frac{c}{d} > \frac{a}{b}$ бўлса, у ҳолда $\frac{a}{b} < \frac{a+c}{b+d} > \frac{c}{d}$ бўлади.

5-Лемма. Агар $\begin{cases} a \geq 0 \\ b \leq 0 \end{cases}$ бўлса, у ҳолда $\frac{a+c}{b+d} \geq \frac{c}{d}$ бўлади.

6-Лемма. Агар $\begin{cases} a \leq 0 \\ b \geq 0 \end{cases}$ бўлса, у ҳолда $\frac{a+c}{b+d} \leq \frac{c}{d}$ бўлади.

$$A = \sum_{i=1}^l a_i, \quad B = \sum_{i=1}^l b_i, \quad \begin{cases} \Delta a_{ij} = a_j - a_i \\ \Delta b_{ij} = b_j - b_i, i = \overline{1, l}, j = \overline{l+1, N} \end{cases}, \quad \lambda^0 = \left(\underbrace{1, 1, \dots, 1}_{l \text{ ма}}, \underbrace{0, 0, \dots, 0}_{N-l \text{ ма}} \right).$$

белгилашларни киритиш орқали юқоридаги леммаларда $a = \Delta a_{ij}, b = \Delta b_{ij}, c = A, d = B$ деб олинса, у ҳолда $\forall i, j \in \overline{1, \ell}, \overline{\ell+1, N}$ лар учун

$$\begin{cases} A + \Delta a_{ij} \geq 0, \\ B + \Delta b_{ij} > 0 \end{cases} \text{ бўлиб, юқоридаги леммалардан бири ўринли бўлади.}$$

1-Теорема. Тартибланган (2.5) кетма-кетлик ёрдамида танлаб олинган $\lambda^0 = \left(\underbrace{1, 1, \dots, 1}_{lma}, \underbrace{0, 0, \dots, 0}_{N-lma} \right)$ вектор (2.4) масаланинг оптимал ечим бўлиши учун

2-лемма ва 4-лемма шартларини қаноатлантирувчи $a = \Delta a_{ij}, b = \Delta b_{ij}$ ларнинг мавжуд бўлмаслиги зарур ва етарли.

Агар (2.5) кетма-кетлик ёрдамида олинган λ вектор (2.4) масаланинг ечими бўлмаса, у ҳолда (2.4) масаланинг оптимал ечимини аниқлаш учун 2- ва 4-леммалар асосида алмаштиришлар бажарамиз. Алмаштириш жараёни 2- ва 4-леммалар шартларини қаноатлантирувчи Δa_{ij} ва Δb_{ij} мавжуд бўлмаслик шarti бажарилмагунча давом эттирилади. Агар Δa_{ij} ва Δb_{ij} 2- ва 4-леммалар шартларини қаноатлантирувчи Δa_{ij} ва Δb_{ij} қолмаса, 1-теорема натижасига кўра ҳосил қилинган ечим оптимал.

Мазкур усулда функционалнинг қиймати ва λ векторнинг компоненталари леммалар асосида қуйидагича шакллантирилади.

Δa_{ij} ва Δb_{ij} лар учун 2-ёки 4-леммалардан бири ўринли бўлсин. У ҳолда леммалар натижасига кўра $\frac{A + \Delta a_{ij}}{B + \Delta b_{ij}} > \frac{A}{B}$ бўлиб, λ векторнинг i - ва j -компонетлари қийматлари ўзаро алмаштирилади ва функционалнинг λ га мос қиймати $\frac{A + \Delta a_{ij}}{B + \Delta b_{ij}}$ га тенг бўлади.

Ушбу усулга асосланган алгоритмни A_1 орқали белгилаб оламиз ва у қуйидаги кадамлардан ташкил топади.

1-кадам. $\lambda = \{ \underbrace{1, 1, \dots, 1}_{\ell}, 0, 0, \dots, 0 \}$ деб олинади.

2-қадам. A ва B ларнинг қийматлари ҳисобланади, яъни $A = \langle \lambda \rangle$,

$$B = \langle \lambda \rangle.$$

3-қадам. $i = 1, j = N; A_1 = A, B_1 = B$.

4-қадам. Δa_{ij} ва Δb_{ij} ларнинг қийматлари ҳисобланади.

5-қадам. 4-лемма шартлари текширилади. Агар Δa_{ij} ва Δb_{ij} 4-лемма шартларини қаноатлантирса, лемма натижаси асосида алмаштиришлар бажарилади, яъни λ векторнинг i - ва j - компонентлари қийматлари ўзаро алмаштирилади ва $A = A + \Delta a_{ij}, B = B + \Delta b_{ij}$ ҳисобланиб 7-қадамга акс ҳолда навбатдаги қадамга ўтилади.

6-қадам. 2-лемма шартлари текширилади. Агар Δa_{ij} ва Δb_{ij} 2-лемма шартларини қаноатлантирса, лемма натижаси асосида алмаштиришлар бажарилади, яъни λ векторнинг i - ва j -компонентлари қийматлари ўзаро алмаштирилади ва $A = A + \Delta a_{ij}, B = B + \Delta b_{ij}$ ҳисобланади ва навбатдаги қадамга ўтилади.

7-қадам. $j > \ell$ шарт текширилади. Агар $j > \ell$ бўлса, $j = j - 1$ ва 4-қадамга ўтилади акс ҳолда навбатдаги қадамга ўтилади.

8-қадам. $i < \ell$ шарт текширилади. Агар $i < \ell$ бўлса, $i = i + 1$ ва 4-қадамга ўтилади акс ҳолда навбатдаги қадамга ўтилади.

9-қадам. $A_1 = A$ ва $B_1 = B$ шартлар текширилади. Агар $A_1 = A$ ва $B_1 = B$ бўлса, λ оптимал ечим ва жараён тўхтатилади, акс ҳолда 3-қадамга ўтилади.

Келтирилган усул 3-теоремага асосланган бўлиб, белгилашларда Δa_{ij} ва Δb_{ij} лар киритилгани учун мазкур усулни “Делта-1” усули деб аталган.

Умуман олганда, 3-теорема “танлов”га асосланган усуллардан олинган натижаларнинг оптималлигини аниқлаш имконини беради.

Жуда кўп ҳолларда дастлаб олинган вектор (2.4) масаланинг оптимал ечими бўлиши мумкин. Қуйида келтириладиган теорема орқали дастлаб танлаб олинган векторнинг (2.4) масаланинг қачон оптимал ечим эканлигини

аниқлаш имкони пайдо бўлади.

$\forall \lambda \in \Lambda'$ танланган бўлсин.

2-теорема. Танланган λ вектор (2.6) масаланинг оптимал ечими бўлиши учун 2-лемма, 4-лемма ва 5-лемма шартларини қаноатлантирувчи $a = \Delta a_{ij}$ ва $b = \Delta b_{ij}$ ($i = \overline{1, l}, j = \overline{l+1, N}$) ларнинг мавжуд бўлмаслиги зарур ва етарли.

λ вектор (2.4) масаланинг ечими бўлмаса, у ҳолда 2-, 4- ва 5-леммалар асосида алмаштиришлар бажарамиз. Алмаштириш жараёни 2-, 4- ва 5-леммалар шартларини қаноатлантирувчи Δa_{ij} ва Δb_{ij} мавжуд бўлмагунча давом эттирилади. Агар Δa_{ij} ва Δb_{ij} 2-, 4- ва 5-леммалар шартларини қаноатлантирувчи Δa_{ij} ва Δb_{ij} мавжуд бўлмаса, 4-теорема натижасига кўра ҳосил қилинган ечим оптимал.

Мазкур усулда функционалнинг қиймати ва λ векторнинг компоненталари қуйидагича шакллантирилади.

Фараз қилайлик, Δa_{ij} ва Δb_{ij} лар учун 2-ёки 4-ёки 5-леммалардан бири ўринли бўлсин. У ҳолда леммалар натижасига кўра $\frac{A + \Delta a_{ij}}{B + \Delta b_{ij}} > \frac{A}{B}$ бўлади. λ

векторнинг i - ва j - компонентлари қийматлари ўзаро алмаштирилади.

Алмаштириш жараёни 3-теорема шартларини қаноатлантирилгунча давом эттирилади.

Мазкур усулни “Делта-2” усули деб аталган, бу усулга мос алгоритм A_2 орқали белгилаб оламиз ва у қуйидаги қадамлардан иборат.

1-қадам. $\lambda = \{\underbrace{1, 1, \dots, 1}_l, 0, 0, \dots, 0\}$ деб олинади.

2-қадам. A ва B ларнинг қийматлари ҳисобланади, яъни $A = \mathbb{C}, \lambda$,
 $B = \mathbb{C}, \lambda$.

3-қадам. $i = 1, j = N$; $A_1 = A, B_1 = B$ деб олинади.

4-қадам. Δa_{ij} ва Δb_{ij} ларнинг қийматлари ҳисобланади.

5-қадам. 4-лемма шартлари текширилади. Агар Δa_{ij} ва Δb_{ij} 4-лемма шартларини қаноатлантирса, бу лемма натижаси асосида λ векторнинг i - ва

j -компонентлари қийматлари ўзаро алмаштирилади ва $A = A + \Delta a_{ij}, B = B + \Delta b_{ij}$ ҳисобланиб ва 8-қадамга ўтилади, акс ҳолда навбатдаги қадамга ўтилади.

6-қадам. 2-лемма шартлари текширилади. Агар Δa_{ij} ва Δb_{ij} 2-лемма шартларини қаноатлантирса, бу лемма натижаси асосида λ векторнинг i - ва j -компонентлари қийматлари ўзаро алмаштирилади ва $A = A + \Delta a_{ij}, B = B + \Delta b_{ij}$ ҳисобланиб ва 8-қадамга ўтилади, акс ҳолда навбатдаги қадамга ўтилади.

7-қадам. 5-лемма шартлари текширилади. Агар Δa_{ij} ва Δb_{ij} 5-лемма шартларини қаноатлантирса, бу лемма натижаси асосида λ векторнинг i - ва j -компонентлари қийматлари ўзаро алмаштирилади ва $A = A + \Delta a_{ij}, B = B + \Delta b_{ij}$ ҳисобланиб ва 8-қадамга ўтилади, акс ҳолда навбатдаги қадамга ўтилади.

8-қадам. $j > \ell$ шарт текширилади. Агар бўлса, $j = j - 1$ ва 5-қадамга, акс ҳолда навбатдаги қадамга ўтилади.

9-қадам. $i < \ell$ шарт текширилади. Агар $i < \ell$ бўлса, $i = i + 1$ ва 5-қадамга, акс ҳолда навбатдаги қадамга ўтилади.

10-қадам. $A_1 = A$ ва $B_1 = B$ шартлар текширилади. Агар $A_1 = A$ ва $B_1 = B$ бўлса, λ оптимал ечим ва жараён тўхтатилади, акс ҳолда 3-қадамга ўтилади.

2-теореманинг яна бир ўзига хос хусусияти содда мезон асосида информатив белгилар фазосини шакллантиришдан олинган натижаларни оптималлигини текширишида бўлса, унинг ёрдамида яратилган усул бошқа усуллардан олинган субоптимал ечимдан фойдаланиб тезкорлик билан оптимал ечимга эришиш имконини беради.

2.3. Умумий Фишер типдаги бир жинсли функционал кўринишидаги мезон учун информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усули.

Фишер мезонининг турли кўринишларига мос жуда кўплаб усуллар ишлаб чиқилган. Бироқ шу пайтгача улар ягона бир тизимга келтирилмаган. Шунинг учун Фишер мезонининг турли кўринишлари умумийлаштириш ва бу умумлашган мезон учун ягона бир усулни яратиш муаммоси пайдо бўлди.

Ушбу бўлимда Фишер кўринишидаги умумий мезон учун информатив белгилар мажмуасини шакллантиришнинг «Делта-3» усули таклиф этилган.

Тимсолларни аниқлашда иштирок этувчи белгилар қисм фазосини шакллантирувчи мезон сифатида қуйидаги функционални оламиз

$$I(\mathbf{a}) = \frac{\sum_{p,q=1}^r \|\bar{x}_p - \bar{x}_q\|_{\lambda}^2}{\prod_{p=1}^r S_p^2(\mathbf{a})}. \quad (2.6)$$

(2.6) функционал Фишер типдаги функционални умумлашган кўринишини ифодалайди ва синфлар сони r та бўлган ҳолда қўлланилади. Белгилар фазосида N ўлчовли \mathbf{a} ва $b^{(1)}, b^{(2)}, \dots, b^{(r)}$ векторларни киритиб оламиз ва унинг компоненталарини қуйидагича аниқлаймиз:

$$a_j = \sum_{p,q=1}^r (\xi_p^j - \bar{x}_q^j); \quad j = \overline{1, N},$$

$$b_j^{(p)} = \left[\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} (\xi_p^j - x_{pi}^j) \right]; \quad j = \overline{1, N}, \quad p = \overline{1, r}.$$

Олинган натижавий векторларга кўра (2.16) функционални қуйидаги кўринишга келтириб оламиз:

$$I(\mathbf{a}) = \frac{(\mathbf{a}, \boldsymbol{\lambda})}{\prod_{i=1}^r (\mathbf{a}, \boldsymbol{\lambda}_i)}. \quad (2.7)$$

бу ерда $(*, *)$ - векторларнинг скаляр кўпайтмаси.

2.1 бўлимда келтирилган тушунча ва таърифлардан фойдаланиб, Фишер кўринишидаги умумий мезон асосида ℓ информатив белгилар фазосини шакллантиришнинг қуйидаги масаласини кўрибчиқайлик:

$$\begin{cases} I(\mathbf{a}) = \frac{(\mathbf{a}, \boldsymbol{\lambda})}{\prod_{j=1}^r (\mathbf{a}, \boldsymbol{\lambda}_j)} \rightarrow \max, \\ \lambda \in \Lambda', \lambda_i = 1, i = \overline{1, N}, \\ a, b^{(i)} \in R^N, a_i \geq 0, b_i^{(j)} > 0, j = \overline{1, r}, i = \overline{1, N}, \end{cases} \quad (2.8)$$

бу ерда $\Lambda' - I$ ўлчовли информатив белгилар фазоси.

Дастлаб λ^0 векторни $\lambda^0 = \left(\underbrace{1, 1, \dots, 1}_{\ell \text{ ма}}, \underbrace{0, 0, \dots, 0}_{N-\ell \text{ ма}} \right)$ кўринишда оламиз ва қуйидаги

белгилашларни киритамиз:

$$A = \sum_{i=1}^l a_i, \quad B_j = \sum_{i=1}^l b_i^j, \quad j = \overline{1, r}.$$

Энди (2.18) масалани ечиш учун ёрдамчи C векторни киритиб оламиз ва унинг компоненталари қуйидагича ҳисоблаймиз: $c_i = \frac{a_i}{A} - \sum_{j=1}^r \frac{b_i^j}{B_j}$

$\forall \mu \in \Lambda^\ell$ ва λ^0 вектор асосида шакллантирилган C векторлар берилган бўлсин.

3-теорема. Танлаб олинган λ вектор (2.18) масаланинг оптимал ечими бўлиши учун $C, \mu \geq 0$ шартни қаноатлантирувчи μ векторнинг мавжуд бўлмаслиги зарур ва етарли.

3-теоремага асосланган усулни «Делта-3» деб аталган ва у қуйидагича амалга оширилади.

μ вектор қуйидагича шакллантирилади. Агар C векторнинг компонентларини камайиш тартибида тартиблаб, унинг энг катта компонентиға мос келувчи номери - j_1 , иккинчиси эса - j_2 , ва ҳоказо бўлсин, яъни

$$c_{j_1} \geq c_{j_2} \geq c_{j_3} \geq \dots \geq c_{j_N}, \quad (2.9)$$

у ҳолда μ вектор компоненталари қуйидагича аниқланади:

$$\mu_{j_1} = 1, \mu_{j_2} = 1, \dots, \mu_{j_\ell} = 1, \mu_{j_{\ell+1}} = 0, \mu_{j_{\ell+2}} = 0, \dots, \mu_{j_N} = 0. \quad (2.10)$$

Бошқача қилиб айтганда, C векторнинг дастлабки ℓ та максимал қийматиға мос келувчи μ векторнинг компоненталари 1ға қолганлари эса 0ға тенг.

Кўриниб турибдики, μ вектор ҳам ℓ -информатив вектор бўлиб, $C, \mu \succeq \max_{\eta \in \Lambda^\ell} \langle \eta, \mu \rangle$ бўлади.

Биринчи қадамда λ^0 вектор танланади ва навбатдаги ҳар бир қадамда янги λ вектор ўзидан олдинги вектор асосида шакллантирилган μ векторнинг қийматини ўзлаштириш орқали шакллантирилади, яъни, $\lambda = \mu$.

μ векторни шакллантириш жараёни $\langle \lambda, \mu \rangle = \langle \mu, \mu \rangle$ тенглик бажарилмагунча давом эттирилади.

Таклиф этилган «Делта -3» усул алгоритмини A_3 орқали белгилаймиз ва у қуйидаги қадамлардан иборат.

A_3 алгоритм қуйидаги қадамлардан иборат.

1-қадам. $\lambda = \{\underbrace{1, 1, \dots, 1}_\ell, 0, 0, \dots, 0\}$ деб олинади.

2-қадам. A ва B_j лар ҳисобланади, яъни $A = \langle \lambda, A \rangle$, $B_j = \langle \lambda, B_j \rangle$.

3-қадам. C вектор компоненталарини аниқланади: $c_i = \frac{a_i}{A} - \sum_{j=1}^r \frac{b_j}{B_j}$.

4-қадам. (9) ва (10)ларга асосланиб μ векторни шакллантириш процедураси бажарилиб μ вектор аниқланади.

5-қадам. C ва μ векторларнинг скаляр кўпайтмаси ҳисобланади. Агар $C, \mu \succeq 0$ бўлса, у ҳолда $\lambda = \mu$ деб олинади ва 2 қадамга ўтилади, акс ҳолда λ оптимал ечим ва жараён тўхтатилади.

2.4. Гореллик типдаги k-тартибли бир жинсли функционал кўринишидаги мезонлар учун информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари

0-тартибли бир жинсли мезонлар асосида информатив белгилар мажмуасини шакллантиришнинг бога яқин усуллари ишлаб чиқилган [99] бўлсада бироқ, k-тартибли бир жинсли мезонлар асосида информатив белгилар мажмуасини шакллантиришнинг бирорта ҳам усули яратилмаганлиги учун k-тартибли бир жинсли мезонлар асосида информатив белгилар мажмуасини шакллантириш усулларини яратиш муаммоси пайдо бўлди. Ушбу бўлимда k-тартибли бир жинсли мезон асосида информатив белгилар мажмуасини ажратишнинг “Делта-4” ва “Делта-5” усуллари таклиф этилган.

Мазкур бўлимда k-тартибли бир жинсли мезон асосида информатив белгилар мажмуасини ажратишнинг $k = -2$ холи учун “Делта-4” ва “Делта-5” усуллари таклиф этилган.

Қуйида «Делта-2» усулини асослаш учун зарур бўлган лемма, таъриф ва теоремалар ҳамда унинг алгоритми келтирилган.

1-таъриф: $\forall \alpha \in R, \alpha \neq 0$ учун $f(x_1, \alpha x_2, \dots, \alpha x_k) = \alpha^k f(x_1, x_2, \dots, x_k)$ тенглик бажарилса, f k-тартибли бир жинсли функция дейилади.

Бизга

$$I_{\alpha}^{\lambda} = \frac{f(\alpha, \lambda)}{f(\alpha, \lambda) f(\alpha, \lambda)}. \quad (2.11)$$

мезон берилган бўлсин. У «-1» тартибли бир жинсли мезон бўлиб, унга мос қуйидаги масалани кўрайлик:

$$\begin{cases} I_{\alpha}^{\lambda} = \frac{f(\alpha, \lambda)}{f(\alpha, \lambda) f(\alpha, \lambda)} \rightarrow \max, \\ \lambda \in \Lambda', \lambda_i = \{1, \dots, \overline{N}\}, \\ a, b \in R^N, a_i \geq 0, b_i > 0, i = \overline{1, N}. \end{cases} \quad (2.12)$$

Куйидаги белгилашларни киритайлик:

$$A = \sum_{i=1}^l a_i, B = \sum_{i=1}^l b_i, C = \sum_{i=1}^l c_i, \begin{cases} \Delta a_{ij} = a_j - a_i, \\ \Delta b_{ij} = b_j - b_i, i = \overline{1, l}, j = \overline{l+1, N}. \end{cases}$$

$\forall x, y, z$ ва $w, e, f > 0$ $\left(\frac{w}{e} + e > 0, z + f > 0 \right)$ хақиқий сонлар учун куйидаги лемма ўринли:

7-лемма. Агар $\frac{a}{d} \geq \frac{b}{e} + \frac{c}{f} + \frac{bc}{ef}$ бўлса, у ҳолда $\frac{d}{ef} \leq \frac{d+a}{\left(\frac{e}{e} + \frac{f}{f} \right)}$ бўлади.

Исботи:

$$\begin{aligned} \frac{a}{d} \geq \frac{b}{e} + \frac{c}{f} + \frac{bc}{ef} &\Rightarrow aef \geq dbf + dce + dbc \Rightarrow aef + def \geq dbf + dce + dbc + def \Rightarrow \\ &\Rightarrow ef \left(\frac{a+d}{e} \right) \geq d \left(\frac{e}{e} + \frac{f}{f} \right) \Rightarrow \frac{a+d}{\left(\frac{e}{e} + \frac{f}{f} \right)} \geq \frac{d}{ef}. \end{aligned}$$

8-лемма. Агар $\frac{a}{d} < \frac{b}{e} + \frac{c}{f} + \frac{bc}{ef}$ бўлса, у ҳолда $\frac{d}{ef} > \frac{d+a}{\left(\frac{e}{e} + \frac{f}{f} \right)}$ бўлади.

Исботи:

$$\begin{aligned} \frac{a}{d} < \frac{b}{e} + \frac{c}{f} + \frac{bc}{ef} &\Rightarrow aef < dbf + dce + dbc \Rightarrow aef + def < dbf + dce + dbc + def \Rightarrow \\ &\Rightarrow ef \left(\frac{a+d}{e} \right) < d \left(\frac{e}{e} + \frac{f}{f} \right) \Rightarrow \frac{a+d}{\left(\frac{e}{e} + \frac{f}{f} \right)} < \frac{d}{ef}. \end{aligned}$$

7, 8-леммалардаги $a = \Delta a_{ij}, b = \Delta b_{ij}, c = \Delta c_{ij}, d = A, e = B, f = C$ деб олсак, у

ҳолда $\forall i, j$ лар учун $\begin{cases} A + \Delta a_{ij} \geq 0 \\ B + \Delta b_{ij} > 0 \\ C + \Delta c_{ij} > 0 \end{cases}$ бўлиб, 7- ёки 8-леммадан бири ўринли

бўлади.

Фараз қилайлик, $\forall \lambda \in \Lambda^l$ танланган бўлсин.

4-теорема. Танланган λ вектор (2.12) масаланинг оптимал ечими бўлиши учун 7-лемма шартларини қаноатлантирувчи $a = \Delta a_{ij}, b = \Delta b_{ij}$ ва $c = \Delta c_{ij}$ $\left(i = \overline{1, l}, j = \overline{l+1, N} \right)$ ларнинг мавжуд бўлмаслиги зарур ва етарли.

Мазкур теорема асосланган усул «Делта-2» каби амалга оширилади ва унинг алгоритми куйидагича.

1-қадам. $\lambda^{\circ} = \underbrace{\{1, 1, \dots, 1\}}_{\ell}, 0, 0, \dots, 0\}$ деб олинади.

2-қадам. Дастлабки $I \langle \lambda^{\circ} \rangle$ қийматни ҳисобланади.

3-қадам. $\lambda = \lambda^{\circ}$ ва $j = \ell$ деб олинади.

4-қадам. Агар $j = N$ у ҳолда $j = \ell$ акс ҳолда $j = j + 1$

5-қадам. 7-лемма шартлари текширилади. Агар бу шартлар бажарилса лемма бўйича алмагиришлар бажарилиб, навбатдаги қадамга ўилади акс ҳолда 4 қадамга ўтилади;

6-қадам. Агар $I \langle \lambda \rangle = I \langle \lambda^* \rangle$ бўлса λ - оптимал ечим ва жараён тўхтатилади, акс ҳолда 4 қадамга ўтилади;

Энди (2.12) масалани ечишнинг “Делта-3” усулини кўриб чиқайлик.

Бунинг учун қуйидаги белгилашларни киритиб оламиз:

$$\begin{aligned} A &= \langle \lambda \rangle, B = \langle \lambda \rangle, D = \langle \lambda \rangle, \\ A_1 &= \langle \mu \rangle, B_1 = \langle \mu \rangle, D_1 = \langle \mu \rangle. \end{aligned}$$

У ҳолда (2.12) функционалнинг мос қийматлари $I \langle \lambda \rangle = \frac{A}{BD}$ ва $I \langle \mu \rangle = \frac{A_1}{B_1 D_1}$

га тенг бўлади.

(2.12) масалани ечиш учун ёрдамчи $C \langle c_1, c_2, \dots, c_n \rangle$ вектордан фойдаланамиз ва унинг координаталарини қуйидагича аниқлаймиз:

$$c_i = \sqrt{\frac{1}{\ell} \cdot \frac{a_i}{A} - \frac{b_i}{B} - \frac{c_i}{C}}.$$

Танлаб олинган λ вектор ва у асосида шакллантирилган C вектор учун 3-теорема ўринли эканлиги [72] кўрсатилган.

Оптимал ечимни аниқлаш “Делта-3” усули каби амалга оширилади.

(2.12) масалани ечиш учун мўлжалланган алгоритмни A_4 орқали белгилаймиз ва, у қуйидагича

1-қадам. $\lambda = \underbrace{\{1, 1, \dots, 1\}}_{\ell}, 0, 0, \dots, 0\}$ деб олинади.

2-қадам. A ва B_j лар ҳисобланади, яъни $A = \langle \lambda \rangle, B_j = \langle \lambda \rangle$.

3-қадам. C вектор компоненталарини аниқланади: $c_i = \sqrt{\frac{1}{\ell} \cdot \frac{a_i}{A} - \frac{b_i}{B} - \frac{c_i}{C}}$.

4-қадам. (9) ва (10)ларга асосланиб μ векторни шакллантириш процедураси бажарилиб μ вектор аниқланади.

5-қадам. C ва μ векторларнинг скаляр кўпайтмаси ҳисобланади. Агар $C, \mu \geq 0$ бўлса, у ҳолда $\lambda = \mu$ деб олинади ва 2 қадамга ўтилади, акс ҳолда λ оптимал ечим ва жараён тўхтатилади.

Информатив белгиларни ажратишда асосан қуйидаги кўринишдаги масалаларни ечиш учун кўплаб усуллар ишлаб чиқилган.

$$\begin{cases} I(\lambda) \rightarrow \max, \\ \lambda \in \Lambda'. \end{cases} \quad (2.13)$$

(2.13) масала учун ишлаб чиқилган усулларни “Тўғри усуллар” деб атамаймиз. Бироқ информатив белгиларни ажратишда ноинформативларни ташлаб юбориш орқали информативларни қолдириш ҳам мумкин. Юқорида келтирилган мезонларга нисбатан бундай усуллар ҳозирги кунда умуман ишлаб чиқилмаган. Бунинг учун (2.13) масала ўрнига

$$\begin{cases} I(\lambda) \rightarrow \min, \\ \lambda \in \Lambda'. \end{cases} \quad (2.14)$$

масалани ечиш талаб қилинади. Бундай масалани ечиш орқали информатив белгиларни аниқловчи усулларни “Тесқари усуллар” деб атамаймиз.

Диссертация ишини асосий мақсади “Тесқари усуллар” ни ишлаб чиқиш ва уни амалий масалаларга тадбиқ этишдан иборат.

Бизга $I(\lambda) = \frac{C, \lambda}{C, \lambda + \mu, \lambda}$ мезон берилган бўлсин. У «-1» тартибли бир жинсли функция бўлиб, унга мос (1) масалани кўрайлик:

$$\begin{cases} I(\lambda) = \frac{a, \lambda}{b, \lambda + c, \lambda} \rightarrow \min \\ \lambda \in \Lambda', \lambda_i = 0, 1, i = \overline{1, N} \\ a, b \in R^N, a_i \geq 0, b_i > 0, i = \overline{1, N} \end{cases} \quad (2.15)$$

Қуйидаги белгилашларни киритайлик:

$$A = \sum_{i=1}^l a_i, B = \sum_{i=1}^l b_i, C = \sum_{i=1}^l c_i, \begin{cases} \Delta a_{ij} = a_j - a_i \\ \Delta b_{ij} = b_j - b_i, i = \overline{1, l}, j = \overline{l+1, N} \end{cases}$$

$\forall a, b, c$ ва $d, e, f > 0$ $\left(\frac{1}{e} + \frac{1}{f} > 0, c + f > 0 \right)$ ҳақиқий сонлар учун қуйидаги лемма ўринли:

3-Лемма. Агар $\frac{a}{d} \geq \frac{b}{e} + \frac{c}{f} + \frac{bc}{ef}$ бўлса, у ҳолда $\frac{d}{ef} \leq \frac{d+a}{e(f+c)}$ бўлади.

Исботи:

$$\begin{aligned} \frac{a}{d} \geq \frac{b}{e} + \frac{c}{f} + \frac{bc}{ef} &\Rightarrow aef \geq dbf + dce + dbc \Rightarrow aef + def \geq dbf + dce + dbc + def \Rightarrow \\ &\Rightarrow ef \left(\frac{1}{e} + \frac{1}{f} \right) \geq d \left(\frac{1}{e} + \frac{1}{f} + \frac{c}{ef} \right) \Rightarrow \frac{a+d}{e(f+c)} \geq \frac{d}{ef} \end{aligned}$$

4-Лемма. Агар $\frac{a}{d} < \frac{b}{e} + \frac{c}{f} + \frac{bc}{ef}$ бўлса, у ҳолда $\frac{d}{ef} > \frac{d+a}{e(f+c)}$ бўлади.

Исботи:

$$\begin{aligned} \frac{a}{d} < \frac{b}{e} + \frac{c}{f} + \frac{bc}{ef} &\Rightarrow aef < dbf + dce + dbc \Rightarrow aef + def < dbf + dce + dbc + def \Rightarrow \\ &\Rightarrow ef \left(\frac{1}{e} + \frac{1}{f} \right) < d \left(\frac{1}{e} + \frac{1}{f} + \frac{c}{ef} \right) \Rightarrow \frac{a+d}{e(f+c)} < \frac{d}{ef} \end{aligned}$$

1, 2-леммалардаги $a = \Delta a_{ij}, b = \Delta b_{ij}, c = \Delta c_{ij}, d = A, e = B, f = C$ деб олсак, у

ҳолда $\forall i, j$ лар учун $\begin{cases} A + \Delta a_{ij} \geq 0 \\ B + \Delta b_{ij} > 0 \\ C + \Delta c_{ij} > 0 \end{cases}$ бўлиб, 1- ёки 2-леммадан бири ўринли

бўлади.

$\forall \lambda \in \Lambda^l$ танланган бўлсин.

Теорема 5. Танланган λ вектор (2.15) масаланинг оптимал ечими бўлиши учун 2-лемма шартларини қаноатлантирувчи $a = \Delta a_{ij}, b = \Delta b_{ij}$ ва $c = \Delta c_{ij}$ $\left(i = \overline{1, l}, j = \overline{l+1, N} \right)$ ларнинг мавжуд бўлмаслиги зарур ва етарли.

Исботи:

Етарлилиги: $\forall \lambda \in \Lambda^l$ берилган бўлсин. У ҳолда

$$\begin{cases} A^* = \mathbb{C}, \lambda \rceil = \sum_{i=1}^N a_i \lambda_i \\ B^* = \mathbb{C}, \lambda \rceil = \sum_{i=1}^N b_i \lambda_i \text{ ифода} \\ C^* = \mathbb{C}, \lambda \rceil = \sum_{i=1}^N c_i \lambda_i \end{cases}$$

(ихтиёрий йиғинди)ларни

$$\begin{cases} A^* = A + \sum_{k=1}^p \Delta a_{fk} \\ B^* = B + \sum_{k=1}^p \Delta b_{fk} \\ C^* = C + \sum_{k=1}^p \Delta c_{fk} \end{cases} \text{ кўринишига келтириш мумкин.}$$

f ва k лар индекслар мажмуаси бўлиб, уни қуйидагича аниқлаймиз:

$$\begin{cases} f = i, \text{ агар } \lambda_i = 0 \text{ бўлса. } i = \overline{1, l} \\ k = j, \text{ агар } \lambda_j = 1 \text{ бўлса. } j = \overline{l+1, N} \end{cases}$$

A^*, B^*, C^* лар учун

$$\begin{cases} A^* = A + A_1 + A_2 \\ B^* = B + B_1 + B_2 \\ C^* = C + C_1 + C_2 \end{cases} \text{ тенглик ўринли; бу ерда } A_m \text{ ва } B_m \text{ лар } m$$

лемма $\mathbb{C} = \overline{1, 2}$ шартларини қаноатлантирувчи $\Delta a_{ij}, \Delta b_{ij}$ ва Δc_{ij} лардан иборат йиғинди.

$A_2, B_2 \square\square C_2$ йиғиндилар теорема шартига кўра ноль бўлади. Демак

$$\begin{cases} A^* = A + A_1 \\ B^* = B + B_1 \\ C^* = C + C_1 \end{cases}$$

$A_1 = \sum_{z=1}^p \Delta a_{ji}^z, B_1 = \sum_{z=1}^p \Delta b_{ji}^z \square\square C_1 = \sum_{z=1}^p \Delta c_{ji}^z$ йиғиндиларнинг хар бир

қўшилувчилари 1-лемма шартларини қаноатлантиргани учун

$$\frac{\sum_{z=1}^p \Delta a_{ji}^z}{A} > \frac{\sum_{z=1}^p \Delta b_{ji}^z}{B} + \frac{\sum_{z=1}^p \Delta c_{ji}^z}{C} + \frac{\sum_{z=1}^p \Delta b_{ji}^z \Delta c_{ji}^z}{BC} \text{ бўлиб, } \frac{A + \sum_{z=1}^p \Delta a_{ji}^z}{\left(B + \sum_{z=1}^p \Delta b_{ji}^z \right) \left(C + \sum_{z=1}^p \Delta c_{ji}^z \right)} > \frac{A}{BC}$$

бўлади, яъни $\frac{A + A_2}{B + B_2} > \frac{A}{BC} \frac{C + C_2}{C + C_2}$ эканлиги келиб чиқади.

Зарурлиги: Фараз қилайлик 2-лемма шартларини қаноатлантирувчи Δa_{ij} , Δb_{ij} ва Δc_{ij} лар мавжуд бўлсин, 2-лемма натижасига кўра

$$\frac{A + \Delta a_{ij}}{B + \Delta b_{ij} \quad C + \Delta c_{ij}} < \frac{A}{B} \text{ бўлади.}$$

$$A_2 = \sum_{z=1}^p \Delta a_{ji}^z, B_2 = \sum_{z=1}^p \Delta b_{ji}^z \quad \square\square \quad C_2 = \sum_{z=1}^p \Delta c_{ji}^z \quad \text{йиғиндиларнинг} \quad \text{ҳар} \quad \text{бир}$$

қўшилувчилари 2-лемма шартларини қаноатлантиргани учун

$$\frac{\sum_{z=1}^p \Delta a_{ji}^z}{A} < \frac{\sum_{z=1}^p \Delta b_{ji}^z}{B} + \frac{\sum_{z=1}^p \Delta c_{ji}^z}{C} + \frac{\sum_{z=1}^p \Delta b_{ji}^z \Delta c_{ji}^z}{BC} \text{ бўлиб,} \quad \frac{A + \sum_{z=1}^p \Delta a_{ji}^z}{\left(B + \sum_{z=1}^p \Delta b_{ji}^z \right) \left(C + \sum_{z=1}^p \Delta c_{ji}^z \right)} < \frac{A}{BC}$$

бўлади.

$$\text{Демак,} \quad \frac{A + A_2}{B + B_2 \quad C + C_2} < \frac{A}{B} \text{ бўлиб, танланган } \lambda \text{ га мос } I \mathbb{C}^* \text{ қиймат мос}$$

оптимал эмас.

Теорема исботланди.

Мазкур теорема орқали «Дельталар» усули асосланади.

Таклиф этилаётган усул алгоритми:

1-қадам. a, b, c, N, l ларни киритилади.

2-қадам. $\lambda^* = \{ \underbrace{1, 1, \dots, 1}_\ell, 0, 0, \dots, 0 \}$ деб олинади.

3-қадам. Дастлабки $I \mathbb{C}^*$ қийматни ҳисобланади.

4-қадам. $\lambda = \lambda^*$ деб олинади.

5-қадам. $j = \ell$ деб олинади.

6-қадам. агар $j = N$ у ҳолда $j = l$ акс ҳолда $j = j + l$

7-қадам. 2-лемма шартларини бажарилса лемма бўйича алмайтиришлар бажарилиб, навбатдаги қадамга ўтилади акс ҳолда 6 қадамга акс ҳолда қадамга қайтилади;

8-қадам. Агар $I(\lambda) = I(\lambda^*)$ бўлса 7-қадамга ўтилади, акс ҳолда 6 қадамга қайтилади;

9-қадам. λ - мақбул ечим.

Кўришиб турибдики, теорема олинган ечимнинг мақбул эканлигини ва алгоритмнинг чеклилигини кафолатлайди, яъни $I(\lambda^*) = \min_{\lambda \in \Lambda} I(\lambda)$.

2.5. Тажрибавий тадқиқотлар

Ушбу параграфда юқорида баён қилинган усуллардан фойдаланган ҳолда, амалда тажрибавий тадқиқотлар ишини қуйида келтирилган режа асосида босқичма босқич амалга оширилади:

- Ўқув танланмаси ва белгилар фазосининг шакллантириш усули;
- Назорат танланмасининг шакллантирилиши;
- Тажрибавий ўқув танланмалари базасида белгиларни аниқлаш учун информатив белгилар мажмуаларини шакллантириш усулларини амалдаги синови ва уларнинг таҳлилий кўрсаткичлари баёни;

2.5.1. Ўқув ва назорат танланмалари ҳамда белгилар фазосининг шакллантириш усули

Тажриба-тадқиқот ишларини амалга оширишнинг бошланғич маълумотлар базасини шакллантириш талаблари қуйидагича:

- Ўқув ва назорат танланмаларининг объектлари бир хил қонун ва қоидалар асосида яратилган бўлсин;
- Ўқув ва назорат танланмаларининг объектларининг синфлари сони камида учта бўлсин;
- Тажрибадаги ўқув танланманинг натижасини белгиловчи N - ℓ та ноинформатив белгилар мажмуаси элементлари олдиндан маълум бўлсин.

Юқоридаги талаблар асосида ўқув ва назорат танланмалари ҳамда белгилар фазосининг шакллантириш усулини баён қиламиз.

Тажрибавий тадқиқотлар учта X , Y ва Z синфлар учун N ўлчовли R^N белгилар фазосида қурилган. N сони олдиндан берилган бирор бир унча катта бўлмаган ℓ сонига қаррали қилиб олинган, яъни $N = \ell * h$ $\mathbf{h} \in \mathbb{N}^+$ дан иборат. У ҳолда $x = \langle x_1, x_2, \dots, x_N \rangle$ белгилар мажмуасини ҳар бир гуруҳда ℓ тадан белгини мужассамлаштирган

$$\{x_1, \dots, x_\ell, x_{\ell+1}, \dots, x_{2\ell}, x_{2\ell+1}, \dots, x_{(\ell-1)\ell+1}, \dots, x_{h\ell}\}$$

тарзидаги белгилар гуруҳига ажратилади.

Белгилар гуруҳи шундай ажратилганки, белгилар гуруҳлар бўйича ўзаро боғлиқсиз бўлиб, гуруҳлар ичида кучли боғланган, яъни бирор бир гуруҳ ичидаги ихтиёрий белгини чиқариб юборилса, у ҳолда ўша гуруҳ белгилари орасидаги боғлиқлик, яъни белгилар мажмуасининг информативлиги бирданига ёмонлашиб кетади.

Қуйида X, Y ва Z синфларни айтиб ўтилган шартларни қаноатлантирадиган қилиб танлаб олиш усули келтирилади. Фараз қилайлик, ℓ ўлчовли R^ℓ Евклид фазосида учта қисм тўпламлар рўйхати берилган бўлсин:

$$X_1^\ell, X_2^\ell, \dots, X_h^\ell \subseteq R^\ell, i = \overline{1, h};$$

$$Y_1^\ell, Y_2^\ell, \dots, Y_h^\ell \subseteq R^\ell, i = \overline{1, h};$$

$$Z_1^\ell, Z_2^\ell, \dots, Z_h^\ell \subseteq R^\ell, i = \overline{1, h}.$$

У ҳолда X, Y ва Z синфларни юқорида келтирилган қисм тўпламлар суперпозицияси кўринишида қуйидагича қуриб олишимиз мумкин бўлади:

$$X = X_1^\ell \times X_2^\ell \times \dots \times X_h^\ell \subseteq R^N;$$

$$Y = Y_1^\ell \times Y_2^\ell \times \dots \times Y_h^\ell \subseteq R^N;$$

$$Z = Z_1^\ell \times Z_2^\ell \times \dots \times Z_h^\ell \subseteq R^N.$$

Ушбу кўринишда белгилар фазосини шакллантириш орқали белгилар гуруҳининг ўзаро боғлиқсиз бўлишига эришилади. Энди эса ҳар бир гуруҳ белгиларни ўзаро боғлиқлигини, яъни кучли боғлиқликни, қуйидагича ўрнатамиз:

$$q = \left(\frac{1}{\sqrt{\ell}}, \frac{1}{\sqrt{\ell}}, \dots, \frac{1}{\sqrt{\ell}} \right) \in R^\ell \text{ вектор бўлиб, } |q| = 1;$$

$S = \{x \in R^\ell : |x - qd| \leq 1\}$ - маркази qd нуқтада, радиуси 1га тенг шар бўлсин.

Турли хил $d \geq 0$ ларда S_{d_k} шар маркази $\{qt, t \geq 0\}$ дан иборат бўлган нурда жойлашган бўлади.

$$X_k^\ell = S_k \cap \{z \in R^\ell : |z - z_0| \leq d_k\}, \quad k = \overline{1, h},$$

$$Y_k^\ell = S_k \cap \{z \in R^\ell : |z - z_0| = d_k\}, \quad k = \overline{1, h},$$

деб оламиз.

$$Z_k^\ell = S_k \cap \{z \in R^\ell : |z - z_0| \leq d_k\}, \quad k = \overline{1, h},$$

шундай бирлик шар оламизки, қуйидаги ўринли бўлсин

$$|z_0| = d_k, \quad |qd_k - z_0| = d_k, \quad k = \overline{1, h}.$$

Умуман олганда юқоридаги шартни қаноатлантирувчи $z_0 = (z_0^1, z_0^2, \dots, z_0^\ell) \in R^\ell$ нукталар $\ell > 2$ да континуум қувватли тўпلامни ташкил этади, яъни бундай нукталар маркази $q \frac{d_k}{2}$ нуктада радиуси d_k га тенг бўлиб, qt нур атрофида айланишдан ҳосил бўлган айланани ташкил қилади. Бундан кейин масалани ҳал ечишда $z_0 = (z_0^1, z_0^2, \dots, z_0^\ell) \in R^\ell$ нуктани биттасини фиксирлаб олинади.

У ҳолда X_k^ℓ, Y_k^ℓ ва Z_k^ℓ шар марказлари орасидаги масофа d_k га тенг. Кўриниб турибдики, $d_k > 2$ бўлганда X_k^ℓ, Y_k^ℓ ва Z_k^ℓ шарлар кесишмайди. Бошқа томондан оладиган бўлсак, $d_k < 2\sqrt{\ell}$ бўлганда бу шарларнинг проекциялари ихтиёрий $\{x_1, \dots, x_\ell\} \subset R^\ell : x_j = 0, j = \overline{1, \ell}$ қисм тўпلامда кесишади. Шундай қилиб, $2 < d_k < 2\sqrt{\ell}$ бўлганда X_k^ℓ, Y_k^ℓ ва Z_k^ℓ шарлар кесишмайди, яъни тўлалигича ажралади. Аммо бирор бир белгини чиқариб юборадиган бўлсак, у ҳолда бундай бўлиниш бузилади.

Агар қўйилган масалада фақатгина битта τ гуруҳ белгилари учун $X_\tau^\ell, Y_\tau^\ell, Z_\tau^\ell$ тўпلامлар тўлалигича ажралса, у ҳолда $2 < d_\tau < 2\sqrt{\ell}$ бўлиб, $\tau \neq k \in \overline{1, h}$ да $d_k < 2$ бўлади.

Бошланғич белгилар фазоси ўлчови N га тенг бўлган фазодан ℓ информатив белгилар мажмуасини танлаб олиш талаб этилган бўлса, у ҳолда энг информатив белгилар мажмуасини τ гуруҳ белгилари ташкил қилади.

Юқорида келтирилган усулдан фойдаланилган ҳолда шакллантирилган ўқув ва назорат танланмаси 1- иловада келтирилган.

2.5.2. Информатив белгиларни танлаш усуллариининг тажрибавий таҳлили

Ушбу параграфда тажриба-синов ўқув танланмаси базасида белгиларни аниқлаш учун турли кўринишдаги мезонларга асосланган усуллариини амалдаги синови ва уларнинг таҳлилий кўрсаткичлари баёнини келтирамиз. Ушбу вазифаларни амалга ошириш учун 1- ва 2- бўлимларда келтириб ўтилган информативлик мезонлардан фойдаланамиз.

Тажриба-синов ишлари қуйидаги режа асосида амалга оширилади:

1) $N-\ell$ ноинформатив белгилар мажмуасини турли мезонлардан фойдаланиб аниқлаш;

2) Мезонлар самарадорлигини баҳолаш.

Биринчи масала барча келтирилган мезонлар ёрдамида юқорида келтирилган усуллардан фойдаланиб ҳал этилади.

Иккинчи масала эса [56]ишда келтирилган ва энг кўп қўлланиладиган k яқин кўшнилар ҳал қилувчи қондасидан фойдаланиб ҳал этилади.

1- ва 2- масалалар тажриба-синов натижалари 1- ва 2-жадвалда келтириб ўтилган. Қуйидаги жадвалда содда мезон бўйича “Тўла танлов” усулидан фойдаланиб олинган информатив белгилар мажмуаси натижалари 1-жадвалда келтирилган. 2-жадвалда эса “-2” тартибли мезони бўйича “Делта-3” усулидан фойдаланиб олинган информатив белгилар мажмуаси натижалари келтирилган.

1-жадвал

2-боб бўйича хулоса

1. 0-тартибли бир жинсли функционал кўринишидаги мезонлар учун оптималлик шартлари аниқланди ва “Делта-2” усули таклиф этилди.
2. Дастлаб олинган ечимнинг 0-тартибли бир жинсли функционал кўринишидаги мезонларга нисбатан оптималлик шартлари аниқланди ва “Делта-3” усули таклиф этилди.
3. Умумий 0-тартибли бир жинсли функционал кўринишидаги мезон асосида информатив белгилар тўпламини аниқлашнинг “Делта-4” усули яратилди.
4. -2-тартибли бир жинсли ва бир жинсли бўлмаган функционал кўринишидаги мезон асосида информатив белгилар тўпламини аниқлашнинг янги усуллари ишлаб чиқилди.
5. Таклиф этилган усулларнинг алгоритмлари ишлаб чиқилди ва баён этилди.
6. Яратилган усуллар ва алгоритмлар тажрибавий тадқиқотлар асосида синаб кўрилиб, амалий тадқиқотлар учун яроқлилиги эканлиги кўрсатилди.

3-БОБ. ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ ВА УНИНГ АМАЛИЙ МАСАЛАЛАРДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Айни пайтда тимсолларни аниқлаш масалаларини ечиш учун кўплаб амалий дастурлар мажмуаси яратилган бўлиб, улардан турли соҳаларда жумладан мураккаб объект, ҳодиса ва жараёнларни бошқаришда мақсадли фойдаланиб, керакли натижалар олиб келинмоқда [27,35,37,46,117,118]. Аниқланиши лозим бўлган муаммолар кўламининг турли туманлиги амалда фойдаланилаётган тимсолларни аниқлашнинг информатив белгилар мажмуасини ажратувчи ва бу белгилар асосида номаълум тимсолни маълум синфга тегишлилигини аниқлашга мўлжалланган кўплаб дастурий воситалар яратилган бўлсада, янги ажратувчи мезонларни яратиш ҳамда ушбу мезонларга асосланган янги усулларга мос бўлган ўзига хос тизимни яратиш зарурати ҳам туғилмоқда.

Маълумки, бошқариш ва бир катор фанлардаги назарияларнинг ривожланиб бориши натижасида объект, ҳодиса ва жараёнларни бошқаришнинг турли янги моделларини яратилиши баъзи бир муаммолардан халос этсада ўта мураккаб объект, ҳодиса ва жараёнларни бошқарувида баъзи муаммоларга дуч келмоқда. Бу муаммоларни ҳал этиш учун тимсолларни аниқлаш усуллари, бошқариш, ахборот технологиялари, тизим назарияси талабларига жавоб берувчи ва улар асосида янги усулларни, дастурий воситаларни яратиш лозим.

Юқорида келтирилган маълумотларга асосланган ҳолда шуни айтиш мумкинки, ушбу диссертация иши ёрдамида танлаб олинган мезон ва ишлаб чиқилган янгича ёндошувлар асосида информатив белгилар мажмуасини аниқловчи ҳамда бу информатив белгиларга кўра мураккаб объект, ҳодиса ва жараёнларни бошқаришга мўлжалланган дастурий таъминот мажмуасини яратиш мураккаб тимсолларни аниқлашдаги шу куннинг муҳим вазифаларидан биридир.

Шуни таъкидлаб ўтиш жоизки, мазкур диссертация иши асосида яратилган “Diagnoz” дастурлар мажмуалари юқорида келтириб ўтилган муаммоларни ҳал қилишга қаратилган назарий ва амалий ишланмалардан биридир.

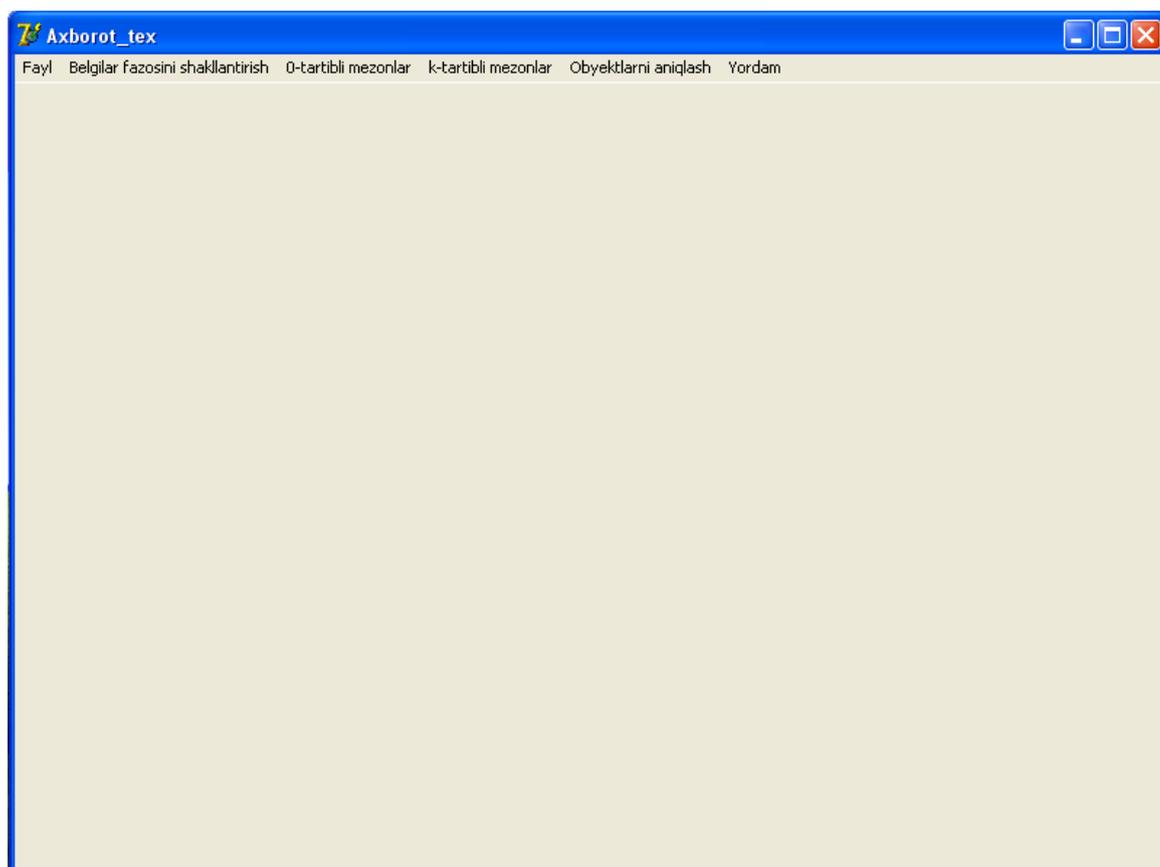
“Diagnoz” дастурлар мажмуалари 1- ва 2-бобда келтирилган мезонлар ва усуллар асосида яратилган.

Яратилган “Diagnoz” дастурлар мажмуаларининг мақсади тимсолларни аниқлаш учун мақбул мезонни танлаш ва бу мезон асосида информатив белгилар фазосини шакллантириш йўллари, ноинформатив белгиларни чиқариб юбориш орқали мукамал информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари ҳамда танлаб олинган мезонларга мос ҳал қилувчи қоида ёрдамида номаълум объект синфини аниқлашдан иборат.

“Diagnoz” дастурлар мажмуаси Borland Delphi дастурлаш муҳитида яратилган бўлиб, у Windows 98 ва ундан юқори бўлган операцион тизимларда ишлайди.

3.1. Дастурий таъминот ва ундан фойдаланиш

“Diagnoz” дастурининг ишчи муҳити Windowsнинг стандарт кўп ҳужжатли график интерфейсларидан ташкил топган бўлиб, дастур ишга туширилгандан сўнг экранда куйидаги ойна ҳосил бўлади.



3.1 расм. “Diagnoz” дастурининг ишчи муҳити.

Мазкур ойна дастур бошқарувини амалга оширувчи асбоблар панели ва менюдан иборат. Асбоблар панелидаги тугмалар менюнинг айрим пунктлари вазифаларини бажариш имконини беради.

“Diagnoz” дастурлар мажмуаси турли вазифаларни бажарувчи модуллардан ташкил топган бўлиб, улар менюда ўз аксини топган. Меню эса “Файл”, “Белгилар фазосини шакллантириш”, “0-тартибли мезонлар”, “к-тартибли мезонлар”, “Объектларни аниқлаш” ва “Ёрдам” қисмларидан иборат.

Асбоблар панели тугмаларнинг 3 гуруҳидан иборат. Биринчи гуруҳ – лойихани бошқариш тугмалари: “Янги лойиха очиш”, “Мавжуд лойихани юклаш”, “Фаол лойихани сақлаш” дан иборат. Иккинчи гуруҳ - “Белгилар фазосини шакллантириш”, “0-тартибли мезонлар”, “к-тартибли мезонлар”, “Объектларни аниқлаш” усулларни бошқариш тугмаларидан ташкил топган.

3.2. Дастурий таъминотнинг амалий масалаларда қўлланилиши

Табиати турлича бўлган объект, ходиса ва жараёнлар табиий ва сунъийдир. Биринчиси табиат томонидан асрлар давомида яратилган ўта мураккаб ва юқори даражада мукаммаллаштирилган бўлиб, иккинчиси эса илм фан ва техникани узлуксиз ривожлантириш асосида инсон ақл завовати ёрдамида яратилган объект, ходиса ва жараёнлар бўлиб, улар узлуксиз такомиллаштиришни талаб қилади.

Тадқиқотларимиз натижалари тараққиёт жихатидан энг юқори босқичга, яъни “Аксиоматик босқичга” кўтарилган фанлар томонидан тавсия қилинаётган янги тушунчалар, назариялар ва талаблар асосида ишлаб чиқилган ва амалиётга тавсия қилинаётган ишланмаларимиз амалиётдаги, табиатан турлича бўлган объект, ходиса ва жараёнларнинг кўпгина муаммоларини юқори даражадаги аниқлик билан тезкор илмий ва амалий ечимларини топишда катта илмий ва амалий самара бериши шубҳасиздир. Чунки аксиоматик босқичга кўтарилган фанлар томонидан борлиқда содир бўлган табиатан турлича бўлган объект, ходиса ва жараёнлар ҳаммаси умумий қонуниятларга бўйсунганини илмий асослаб бериш билан бу қонуниятларни яратиш усулларини ва уларни амалиётга кенг жорий қилиш йўллари мукаммал кўрсатиб берилгандир.

Юқорида келтирилган фикр мулоҳазалар асосида тадқиқотларимиз натижаларини амалиётда синаб кўриш мақсадида тадқиқот объекти сифатида табиат яратган ўта мураккаб ва ҳар томонлама юқори даражада мукаммаллаштирилган объект, ходиса ва жараёнларни танлаб олинди.

Шуни ҳам алоҳида таъкидлаб ўтиш керакки, тадқиқот объектини танлашда унинг ёрдамида ечимини топиладиган муаммоларнинг долзарблиги, олинладиган натижаларнинг самарадорлик даражаси ва ниҳоят тадқиқотларимизни аниқ мақсадлари сари ривожлантириш имкониятлари мавжудлиги ва кўпгина мақсадларимизга жавоб бериши инобатга олинди. Шунинг учун тадқиқот объекти сифатида табиат томонидан яратилган тирик

организм ва унда содир бўлаётган ҳодиса ва ҳаётӣ жараёнлар танлаб олинди аниқроғи бемор организмда содир бўлаётган юракнинг ишемик касаллиги (ЮИК) тадқиқот объекти сифатида танланиб диссертацияда яратилган илмий ишланмалар натижаларини касалликни башоратлаш ва даволаш жараёнини таъминлаб берувчи айрим муаммолари ечими топишда синаб кўришга қаратилди.

ЮИК объект сифатида танлаб олиншининг сабабларидан яна бири, ҳозирда Республикамизда аҳоли ўртасида кенг тарқалаётган касаллик бўлиб, ўлимнинг кўпайиши бўйича бошқа касалликка нисбатан энг юқори даражада эканлиги ҳисоботларда қайд этилмоқда. Бундан ташқари сўнгги йилларда ёшариб бораётганлиги, яъни ёшлар ўртасида ҳам кенг тарқалиб бораётгани қайд этилмоқда. Юқорида келтирилган фикр мулоҳазалар ЮИКни даволаш жараёнининг кўпгина мураккаб муаммоларини ўз ечимини топмаганини ва бу муаммоларни ечимини топиш учун эса алоҳида ахборот технологиясини ишлаб чиқиш ва тиббиёт амалиётида кенг жорий қилиш зарурлигини тақозо қилмоқда.

Юқорида келтирилган муаммоларни ечиш мақсадида Республика шошилинич тез тиббий ёрдам илмий олимлари билан биргаликда танлаб олинган тадқиқот объекти ЮИКда алоҳида илмий ва амалий тадқиқотлар олиб борилди. Танлаб олинган тадқиқот объектини ҳаётӣ зарур бўлган клиник кўрсаткичларидан (ХЗКК) (белгиларидан) ташкил топган мураккаб тимсоллар деб тасаввур этилиб ва уларни тартибланган ва биргаликда умумий функцияни бажарувчи элементлар деб қабул қилиниб, кўп ўлчовли белгилар фазоси кўринишига келтирилди.

Юқорида тавсия қилинаётган тадқиқот натижаларни клиник амалиётида РТТЎИМнинг илмий ходимлари билан биргаликда қатор мақсадга йўналтирилган клиника-экспериментал тадқиқотлар олиб борилди ва илмий амалий аҳамиятга молик кўплаб натижалар олинди.

Диссертация ишида назарий, тажрибавий ва амалий кўриб чиқилган ва бир тизимга келтирилган дастурий таъминотдан фойдаланиш учун 2- иловада

берилган бошланғич маълумотлар асосида юқорида келтирилган масалаларни ечиш учун масаланинг математик қўйилишини изоҳлаймиз.

Тадқиқот объекти сифатида юрак қоринчаси касаллиги талаб олинди ва унинг қуйидаги 3 ҳолати тадқиққилинди:

1. **Стенокардия (S) – 1 – синф**
2. **Ўргача ҳолати (O)– 2 – синф**
3. **Инфаркт миокардит (I) – 3 – синф**

Тадқиқотларни тизим назарияси талаблари асосида амалга ошириш мақсад ида қуйидаги ишлар амалга оширилди:

- Тадқиққилинаётган касаллик ҳолатларини баҳоловчи зарур кўрсаткичларани қандиваулар тизим элементларини сифатида олинди.
- Тадқиқот объектилари тизими шакллантирилди.
- Тизим элементларини аниқлаш мақсадида мақсадли клиник тадқиқотлар ўтказилди.
- Клиник тадқиқотлар натижалари комплекс таҳлил қилинди ва қайта ишлов беришнинг дастурлари ишлаб чиқилди.
- Замонавий компьютерлар, яратилган алгоритмлар, дастурлари ва клиник тадқиқотлар натижалари асосида мақсадли тадқиқотлар ўтказилди ва қатор илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлган натижалар олинди.
- Олинган тадқиқот натижалари асосида кўрилатган касаллик ҳолатларини аниқлаш ва илмий асослашнинг янги алгоритмлари ва дастурлар пакети ишлаб чиқилди. Яратилган янги алгоритм, дастурлар пакети асосида касаллик ҳолатини аниқлаш ва илмий асослаш мақсадида кенг қамровли тадқиқотлар ўтказилди ва илмий, амалий аҳамиятга молик қатор натижалар олинди.

Тадқиқот жараёнида ишлаб чиқилган усуллар, алгоритмлар математик таҳлил, эҳтимоллик назарияси, математик статистика назариясидан оқилона фойдаланилди.

Бошланғич маълумотлар 3 та жадвал кўринишида келтирилди. Ҳар бир кассалик тури битта синфни ташкил этади деб олинди ва ҳар бир синф объектларни характерловчи белгилар сони 82 тадан иборатдир. Синфлар қуйидагича белгилаб олинди: 1-синфни K_1 , 2-синфни K_2 , 3-синфни эса K_3 орқали белгилаб оламиз.

Ҳар бир синфда объектлар сони турлича бўлиб, K_1 синфда 35 та, K_2 да 27 та ва K_3 да 21 та объект бор. $x_{ij} = (x_{ij}^1, x_{ij}^2, \dots, x_{ij}^{82})$ - тиббий объект бўлиб, бу ерда x_{ij}^k - i -синф j -объектнинг k -белгиси; m_i - i -синф объектлари сони $(i = \overline{1,3}; j = \overline{1, m_i}; k = \overline{1, 82})$.

Юқорида келтирилган масалада $x = (x^1, x^2, \dots, x^{82})$ объект кўрсаткичлари (белгилари)нинг тиббий изоҳи 3-иловада келтирилган.

Бу масalani (1.25) кўринишидаги мезон, яъни

$$\begin{cases} I(x) = \frac{f(x, \lambda)}{g(x, \lambda)} \rightarrow \min \\ \lambda \in \Lambda^\ell \end{cases}$$

орқали $\ell = \overline{1, 82}$ да ҳал қилинди.

Информатив белгиларини содда, 0-тартибли ва -2-тартибли мезонлардан фойдаланиб аниқланди ва ажратиб олинган белгилардан фойдаланиб, k -яқин қўшнилар усули ёрдамида ажратиш масаласини ҳал этилди.

Синфлардаги ҳар бир объектни ўз тегишли ёки тегишли эмаслигини текшириб чиқилди ва объектларини қанчалик ифодалаш кўрсаткичинини фоиз (%) кўринишида ифодалаб қуйидаги жадвал тўлдирилади.

ℓ	Информатив белгилар мажмуаси	I max	Хатолик (%)
1.	X_{82}	185,93245406345	81,8
2.	X_{50}, X_{71}	178,978563456364	79
3.	X_{11}, X_{50}, X_{71}	173,587423221564	80

4.	$X_{11}, X_{23}, X_{50}, X_{71}$	170,654545621328	80,9
5.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{70}, X_{71}$	168,233342148541	78,1
6.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{70}, X_{71}, X_{74}$	167,651214545421	77,2
7.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{70}, X_{71}, X_{74}, X_{76}$	166,544422214743	75,4
8.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{70}, X_{71}, X_{74}, X_{76}, X_{77}$	160,965214278100	73,6
9.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{70}, X_{71}, X_{74}, X_{76}, X_{77},$ X_{78}	157,412140004654	76,3
10.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{70}, X_{71}, X_{74}, X_{76}, X_{77},$ X_{78}, X_{79}	155,521412745444	71,8
11.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{70}, X_{71}, X_{74}, X_{76}, X_{77},$ X_{78}, X_{79}, X_{80}	143,552224112565	79
12.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{55}, X_{70}, X_{71}, X_{74}, X_{76},$ $X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}$	141,542158751214	77,2
13.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{49}, X_{55}, X_{70}, X_{71}, X_{74},$ $X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}$	136,085421221212	70
14.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{49}, X_{50}, X_{55}, X_{70}, X_{71},$ $X_{74}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}$	133,954321457211	64,5
15.	$X_1, X_4, X_{11}, X_{16}, X_{23}, X_{67}, X_{70}, X_{71},$ $X_{74}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}, X_{82}$	123,654684731321	61,8
16.	$X_4, X_{11}, X_{23}, X_{49}, X_{50}, X_{50}, X_{55}, X_{67},$ $X_{70}, X_{71}, X_{74}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}$	145,958854061151	60,9
17.	$X_1, X_4, X_{11}, X_{16}, X_{17}, X_{19}, X_{23}, X_{67},$ $X_{70}, X_{71}, X_{74}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80},$ X_{82}	121,00254189744	68,1
18.	$X_1, X_4, X_{11}, X_{16}, X_{17}, X_{19}, X_{21}, X_{23},$ $X_{67}, X_{70}, X_{71}, X_{74}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79},$ X_{80}, X_{82}	78,6669542103887	60

19.	X ₁ , X ₄ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₃ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	37,35843221491166	58,1
20.	X ₁ , X ₄ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	14,2444578866322	55,4
21.	X ₁ , X ₄ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₄₉ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	8,4908874779541	57,2
22.	X ₁ , X ₄ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	1,7927950162570	55,4
23.	X ₁ , X ₄ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	5,7792510526182	51,8
24.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	3,48012382292989	50,9
25.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	2,50519642592256	50
26.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₄ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	1,94871504032348	47,2
27.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ ,	6,24040998367027	43,6

	X ₈₀ , X ₈₂		
28.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	3,09699445492756	45,4
29.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₄ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	1,67862335540027	40,9
30.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	1,10135546176119	40
31.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,705950624200954	40
32.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,401612809134917	54,5
33.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,251179009498183	52,7
34.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ ,	0,148684496026276	50,9

	X ₇₁ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂		
35.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,105655121198567	46,3
36.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,0816943271859655	44,5
37.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,065191986386245	48,1
38.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,0526286688986855	50
39.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₁ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,0434833990312874	50,9
40.	X ₁ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₁ ,	0,0371616855780903	33,6

	X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂		
41.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₁ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,0315987707945485	35,4
42.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₁ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,0267637615055043	43,6
43.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₁ , X ₁₃ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,0222577666757789	38,1
44.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₁ , X ₁₃ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,0188082372886601	39
45.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ ,	0,0161075622034003	41,8

	X ₁₁ , X ₁₃ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂		
46.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₁ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,0139527812487454	40
47.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,012205509263051	40
48.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₂	0,0107112382664625	40
49.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ ,	0,00938222004534155	36,4

	$X_{74}, X_{75}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}, X_{82}$		
50.	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{33}, X_{34},$ $X_{46}, X_{47}, X_{48}, X_{49}, X_{50}, X_{51}, X_{54}, X_{55},$ $X_{57}, X_{67}, X_{68}, X_{69}, X_{70}, X_{71}, X_{72}, X_{73},$ $X_{74}, X_{75}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}, X_{81},$ X_{82}	0,00816515589620506	35,4
51.	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{33}, X_{34},$ $X_{46}, X_{47}, X_{48}, X_{49}, X_{50}, X_{51}, X_{53}, X_{54},$ $X_{55}, X_{57}, X_{67}, X_{68}, X_{69}, X_{70}, X_{71}, X_{72},$ $X_{73}, X_{74}, X_{75}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80},$ X_{81}, X_{82}	0,00689707232815368	34,5
52.	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{33}, X_{34},$ $X_{46}, X_{47}, X_{48}, X_{49}, X_{50}, X_{51}, X_{53}, X_{54},$ $X_{55}, X_{56}, X_{57}, X_{67}, X_{68}, X_{69}, X_{70}, X_{71},$ $X_{72}, X_{73}, X_{74}, X_{75}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79},$ X_{80}, X_{81}, X_{82}	0,0055828675472414	34,5
53.	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{33}, X_{34},$ $X_{37}, X_{46}, X_{47}, X_{48}, X_{49}, X_{50}, X_{51}, X_{53},$ $X_{54}, X_{55}, X_{56}, X_{57}, X_{67}, X_{68}, X_{69}, X_{70},$ $X_{71}, X_{72}, X_{73}, X_{74}, X_{75}, X_{76}, X_{77}, X_{78},$	0,00441029504665394	31,8

	X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂		
54.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₄₁ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,00356083014184126	29,1
55.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₁ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,00286540785835365	27,3
56.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,00219042660162493	27,3
57.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₃₀ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ ,	0,00169488267370386	24,5

	X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂		
58.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,00134828324815305	21,8
59.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,00104225379333735	20,9
60.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,000817444609437957	20
61.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ ,	0,000651941773590151	19,1

	X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₃ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂		
62.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₃ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,00053037083003097	17,3
63.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₃ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₀ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,000424203432911321	14,5
64.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₃ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,000336788908937934	12,7

65.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₃ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₅₉ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,000210293996013755	11,9
66.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₃ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₅₈ , X ₅₉ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	0,000140552690360881	10,6
67.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₃ , X ₄₅ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₅₈ , X ₅₉ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	9,85058607063487E-5	11,8
68.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₉ , X ₃₀ ,	7,07100105042748E-5	12,9

	<p>X₃₁, X₃₂, X₃₃, X₃₄, X₃₇, X₃₈, X₄₀, X₄₁, X₄₃, X₄₅, X₄₆, X₄₇, X₄₈, X₄₉, X₅₀, X₅₁, X₅₂, X₅₃, X₅₄, X₅₅, X₅₆, X₅₇, X₅₈, X₅₉, X₆₀, X₆₁, X₆₃, X₆₇, X₆₈, X₆₉, X₇₀, X₇₁, X₇₂, X₇₃, X₇₄, X₇₅, X₇₆, X₇₇, X₇₈, X₇₉, X₈₀, X₈₁, X₈₂</p>		
69.	<p>X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇, X₈, X₉, X₁₀, X₁₁, X₁₂, X₁₃, X₁₄, X₁₅, X₁₆, X₁₇, X₁₈, X₁₉, X₂₀, X₂₁, X₂₂, X₂₃, X₂₉, X₃₀, X₃₁, X₃₂, X₃₃, X₃₄, X₃₇, X₃₈, X₄₀, X₄₁, X₄₃, X₄₅, X₄₆, X₄₇, X₄₈, X₄₉, X₅₀, X₅₁, X₅₂, X₅₃, X₅₄, X₅₅, X₅₆, X₅₇, X₅₈, X₅₉, X₆₀, X₆₁, X₆₃, X₆₆, X₆₇, X₆₈, X₆₉, X₇₀, X₇₁, X₇₂, X₇₃, X₇₄, X₇₅, X₇₆, X₇₇, X₇₈, X₇₉, X₈₀, X₈₁, X₈₂</p>	5,28448195353743E-5	14
70.	<p>X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇, X₈, X₉, X₁₀, X₁₁, X₁₂, X₁₃, X₁₄, X₁₅, X₁₆, X₁₇, X₁₈, X₁₉, X₂₀, X₂₁, X₂₂, X₂₃, X₂₉, X₃₀, X₃₁, X₃₂, X₃₃, X₃₄, X₃₇, X₃₈, X₄₀, X₄₁, X₄₃, X₄₄, X₄₅, X₄₆, X₄₇, X₄₈, X₄₉, X₅₀, X₅₁, X₅₂, X₅₃, X₅₄, X₅₅, X₅₆, X₅₇, X₅₈, X₅₉, X₆₀, X₆₁, X₆₃, X₆₆, X₆₇, X₆₈, X₆₉, X₇₀, X₇₁, X₇₂, X₇₃, X₇₄, X₇₅, X₇₆, X₇₇, X₇₈, X₇₉, X₈₀, X₈₁, X₈₂</p>	3,63862664969469E-5	18,8
71.	<p>X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇, X₈, X₉, X₁₀, X₁₁, X₁₂, X₁₃, X₁₄, X₁₅, X₁₆, X₁₇, X₁₈, X₁₉, X₂₀, X₂₁, X₂₂, X₂₃, X₂₉, X₃₀, X₃₁, X₃₂, X₃₃, X₃₄, X₃₇, X₃₈, X₄₀, X₄₁, X₄₃, X₄₄, X₄₅, X₄₆, X₄₇, X₄₈, X₄₉, X₅₀,</p>	2,60645953972596E-5	27,2

	<p>$X_{51}, X_{52}, X_{53}, X_{54}, X_{55}, X_{56}, X_{57}, X_{58},$ $X_{59}, X_{60}, X_{61}, X_{62}, X_{63}, X_{66}, X_{67}, X_{68},$ $X_{69}, X_{70}, X_{71}, X_{72}, X_{73}, X_{74}, X_{75}, X_{76},$ $X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}, X_{81}, X_{82}$</p>		
72.	<p>$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{29}, X_{30},$ $X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{37}, X_{38}, X_{40}, X_{41},$ $X_{43}, X_{44}, X_{45}, X_{46}, X_{47}, X_{48}, X_{49}, X_{50},$ $X_{51}, X_{52}, X_{53}, X_{54}, X_{55}, X_{56}, X_{57}, X_{58},$ $X_{59}, X_{60}, X_{61}, X_{62}, X_{63}, X_{65}, X_{66}, X_{67},$ $X_{68}, X_{69}, X_{70}, X_{71}, X_{72}, X_{73}, X_{74}, X_{75},$ $X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}, X_{81}, X_{82}$</p>	1,85378932562793E-5	16,3
73.	<p>$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{29}, X_{30},$ $X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{37}, X_{38}, X_{40},$ $X_{41}, X_{43}, X_{44}, X_{45}, X_{46}, X_{47}, X_{48}, X_{49},$ $X_{50}, X_{51}, X_{52}, X_{53}, X_{54}, X_{55}, X_{56}, X_{57},$ $X_{58}, X_{59}, X_{60}, X_{61}, X_{62}, X_{63}, X_{65}, X_{66},$ $X_{67}, X_{68}, X_{69}, X_{70}, X_{71}, X_{72}, X_{73}, X_{74},$ $X_{75}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}, X_{81}, X_{82}$</p>	1,32716386331084E-5	19,1
74.	<p>$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{26}, X_{29},$ $X_{30}, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{37}, X_{38},$ $X_{40}, X_{41}, X_{43}, X_{44}, X_{45}, X_{46}, X_{47}, X_{48},$ $X_{49}, X_{50}, X_{51}, X_{52}, X_{53}, X_{54}, X_{55}, X_{56},$ $X_{57}, X_{58}, X_{59}, X_{60}, X_{61}, X_{62}, X_{63}, X_{65},$</p>	9,71941425846259E-6	20

	$X_{66}, X_{67}, X_{68}, X_{69}, X_{70}, X_{71}, X_{72}, X_{73},$ $X_{74}, X_{75}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80}, X_{81},$ X_{82}		
75.	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{26}, X_{29},$ $X_{30}, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{37}, X_{38},$ $X_{39}, X_{40}, X_{41}, X_{43}, X_{44}, X_{45}, X_{46}, X_{47},$ $X_{48}, X_{49}, X_{50}, X_{51}, X_{52}, X_{53}, X_{54}, X_{55},$ $X_{56}, X_{57}, X_{58}, X_{59}, X_{60}, X_{61}, X_{62}, X_{63},$ $X_{65}, X_{66}, X_{67}, X_{68}, X_{69}, X_{70}, X_{71}, X_{72},$ $X_{73}, X_{74}, X_{75}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79}, X_{80},$ X_{81}, X_{82}	7,26549869165497E-6	17,3
76.	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{26}, X_{27},$ $X_{29}, X_{30}, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{37},$ $X_{38}, X_{39}, X_{40}, X_{41}, X_{43}, X_{44}, X_{45}, X_{46},$ $X_{47}, X_{48}, X_{49}, X_{50}, X_{51}, X_{52}, X_{53}, X_{54},$ $X_{55}, X_{56}, X_{57}, X_{58}, X_{59}, X_{60}, X_{61}, X_{62},$ $X_{63}, X_{65}, X_{66}, X_{67}, X_{68}, X_{69}, X_{70}, X_{71},$ $X_{72}, X_{73}, X_{74}, X_{75}, X_{76}, X_{77}, X_{78}, X_{79},$ X_{80}, X_{81}, X_{82}	5,52942868409961E-6	15,5
77.	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ $X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17},$ $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{26}, X_{27},$ $X_{29}, X_{30}, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{37},$ $X_{38}, X_{39}, X_{40}, X_{41}, X_{42}, X_{43}, X_{44}, X_{45},$ $X_{46}, X_{47}, X_{48}, X_{49}, X_{50}, X_{51}, X_{52}, X_{53},$	4,27598527070706E-6	19,1

	X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₅₈ , X ₅₉ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₂ , X ₆₃ , X ₆₅ , X ₆₆ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂		
78.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₄ , X ₂₆ , X ₂₇ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₅ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₃₉ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₂ , X ₄₃ , X ₄₄ , X ₄₅ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₅₈ , X ₅₉ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₂ , X ₆₃ , X ₆₅ , X ₆₆ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	3,36635824058313E-6	23,6
79.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₄ , X ₂₆ , X ₂₇ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₅ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₃₉ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₂ , X ₄₃ , X ₄₄ , X ₄₅ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₅₈ , X ₅₉ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₂ , X ₆₃ , X ₆₄ , X ₆₅ , X ₆₆ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	2,66021114094197E-6	30
80.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₄ , X ₂₆ , X ₂₇ , X ₂₈ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₅ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₃₉ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₂ , X ₄₃ ,	2,02236035990721E-6	36,4

	X ₄₄ , X ₄₅ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₅₈ , X ₅₉ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₂ , X ₆₃ , X ₆₄ , X ₆₅ , X ₆₆ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂		
81.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₄ , X ₂₅ , X ₂₆ , X ₂₇ , X ₂₈ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₅ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₃₉ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₂ , X ₄₃ , X ₄₄ , X ₄₅ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₅₈ , X ₅₉ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₂ , X ₆₃ , X ₆₄ , X ₆₅ , X ₆₆ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	1,57927124897045E-6	40
82.	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆ , X ₇ , X ₈ , X ₉ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₁₂ , X ₁₃ , X ₁₄ , X ₁₅ , X ₁₆ , X ₁₇ , X ₁₈ , X ₁₉ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂ , X ₂₃ , X ₂₄ , X ₂₅ , X ₂₆ , X ₂₇ , X ₂₈ , X ₂₉ , X ₃₀ , X ₃₁ , X ₃₂ , X ₃₃ , X ₃₄ , X ₃₅ , X ₃₆ , X ₃₇ , X ₃₈ , X ₃₉ , X ₄₀ , X ₄₁ , X ₄₂ , X ₄₃ , X ₄₄ , X ₄₅ , X ₄₆ , X ₄₇ , X ₄₈ , X ₄₉ , X ₅₀ , X ₅₁ , X ₅₂ , X ₅₃ , X ₅₄ , X ₅₅ , X ₅₆ , X ₅₇ , X ₅₈ , X ₅₉ , X ₆₀ , X ₆₁ , X ₆₂ , X ₆₃ , X ₆₄ , X ₆₅ , X ₆₆ , X ₆₇ , X ₆₈ , X ₆₉ , X ₇₀ , X ₇₁ , X ₇₂ , X ₇₃ , X ₇₄ , X ₇₅ , X ₇₆ , X ₇₇ , X ₇₈ , X ₇₉ , X ₈₀ , X ₈₁ , X ₈₂	1,11421984541407E-6	48,2

Олинган натижалар тиббий соҳа мутахассислари томонидан маъқулланди ва ижобий қабул қилинди. Олинган натижалар асосидаги

хулосаларда келгусида ушбу тадқиқот ишлари натижаларини ва яратилган мезонлар ва усуллардан тиббиётнинг бошқа объектларида қўллаш мақсадга мувофиқ деб топилди. Ажратиб олинган белгилар мажмуаси орқали амалий тадқиқотларда келгуси ишларни режалаштириш ушбу соҳа мутахассисларга анча қулайлик яратди ва ортиқча вақт ва сарф-харажатлар камайтирилди.

Ҳозирда Республика шошилинич тез тиббий ёрдам марказида “Diagnoz” дастурлар мажмуасидан лаборатория жиҳози сифатида фойдаланиб келинмоқда.

3-боб бўйича хулоса

1. Яратилган “Diagnoz” дастурлар мажмуасининг тузилиши, мақсади, вазифалари ва фойдаланувчи йўриқномаси баён этилди.
2. Дастурий мажмуа тиббий объектлардаги жараёнидаги кўрсаткичлардан оптималлари ажратиб берди.
3. “Diagnoz” дастурлар мажмуаси ёрдамида юрак-ишемик касалликлари ташхисда зарурий муҳим востиларни аниқлашда турли тавсиялар берилди. Бундан ташқари яратилган дастурий таъминотдан лаборатория жиҳози сифатида фойдаланиш мумкин.

Олинган натижалар мазкур соҳа мутахассислари томонидан яхши қабул қилинди. Хулосалар эса кейинги тадқиқотларда ажратиб олинган мезон самарадорлигини ошириш ва информатив кўрсаткичларга нисбатан олиб борилиши орқали янги тиббий объектларини бошқариш мақсадга мувофиқ деб топилди. Танлаб олинган белгилар мажмуаси орқали амалий тадқиқотларда келажақдаги ишларни режалаштириш ушбу соҳа мутахассисларга анча қулайлик туғдирди ва ортиқча сарф-харажатларни камайтирди.

ХУЛОСА

Диссертация тадқиқоти натижаларига кўра қисқа қилиб қуйидаги хулосаларни келтириш мумкин:

1. Тимсолларни аниқлаш масалаларида информатив белгилар тўпламини аниқлаш учун ахборот назарияси ва статистикага асосланган мезонлардан кўра самарадорлиги жиҳатидан қолишмайдиган, ҳисоблаш нуқтаи назаридан содда бўлган эвристик информативлик мезонларидан мақсадли фойдаланиш.

2. Содда мезонлардан фойдаланишда умумий кўринишдаги функционалларга асосланган мезонлардан фойдаланиш қулай ҳисобланади ва улар содда функционал кўринишидаги эвристик мезонлардан қуйидаги имкониятлари билан устун ҳисобланади:

- берилган барча синфлар учун функционал қийматини ҳар бир синф жуфтлигида алоҳида ҳисобланган функционал қийматлари йиғиндиси шаклида топмай бир вақтнинг ўзида топиши билан;
- синфлар ички объектлари тарқоқлигини ҳар бир синф учун юқори аниқликда баҳолаши билан.

Бу имкониятлар содда кўринишдаги мезонлар мос умумий мезонларнинг хусусий ҳоли эканлиги натижасидир.

3. Информатив белгилар тўпламини аниқлаш масаласи учун:

- содда бир жинсли функционал кўринишдаги мезонлар учун алгоритмлар ишлаб чиқилди;
- -2-тартибли бир жинсли функционал кўринишдаги мезонларга асосланган усул ва алгоритмлар таклиф этилди.

4. Тажрибавий ва амалий тадқиқотлар таклиф этилган усул ва алгоритмларни фойдаланишга яроқлилигини кўрсатди.

Олинган натижалар фақат миқдорий шкалаларда эмас, балки тартибли ва номинал шкалаларда ўлчанган белгилардан информатив белгиларни аниқлашнинг янги усул ва алгоритмларини яратиш йўналишида

тадқиқотларни давом эттириш зарурлигини ва бошқа мезонлар учун ҳам “тескари усулларни” яратиш зарурлигини кўрсатди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. *Адасовский Б.Н.* К определению информативности непараметрических признаков в задачах распознавания // Кибернетика, 1978, №6. С. 131-133.
2. *Айвазян С.А. и др.* Классификация многомерных наблюдений. –М.: Статистика, 1974. – С. 240.
3. *Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д.* Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.
4. *Акбаралиев Б.Б.* Тимсолларни аниқлашда информатив белгилар фазосини шакллантириш ва унга мос ҳал қилувчи қоидани қуриш усуллари // т.ф.н., номзодлик диссертацияси.- Тошкент 2005.
5. *Алиев Э.М.* Выбор длины голосующих наборов в АВО.// «Вопросы кибернетики», Вып. 40.- Ташкент, 1971.- С. 162-165.
6. *Алиев Э.М., Ахметов К., Камиллов М.М.* Выбор существенных параметров и система автоматического регулирования процесса гидролиза// «Вопросы кибернетики», вып. 46. Ташкент. Институт кибернетики с ВЦ АН РУзССР. 1971.
7. *Анисимов Б.В. и др.* Распознавание и цифровая обработка изображений. – М.: Высшая школа, 1983. С. 295.
8. *Ахметов К., Алиев Э.М.* К методике исследования математической модели технологического объекта на АЦ ВЦ// «Вопросы кибернетики». Вып. 38. – Ташкент. Институт кибернетики с ВЦ АН УзССР. 1970.
9. *Бабак О.В., Гасанов А.С.* Новый подход к решению задач кластеризации данных.-//Кибернетика и системный анализ. №6 2001. С.126-133.
10. *Базарра М., Шетти К.* Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. М.: Мир, 1982. С. 583.
11. *Барабаш Ю.Л. и др.* Вопросы статистической теории распознавания. –

- М.: Сов.радио, 1967. С. 400.
12. *Бериков В.Б.* Об устойчивости алгоритмов распознавания в дискретной постановке // Искусственный интеллект, 2000, т.2, С.5-8.
 13. *Биргер И.А.* Техническая диагностика. - М.: «Машиностроение», 1978. - 240 с.
 14. *Бирюков А.С. и др.* О восстановлении некоторых плотностей кластеров по эмпирическим плотностям смеси //Труды кон. «РОАИ-5-2000», т.1, с.16
 15. *Блэчмен Н.М.* Составление преобразований Фурье и Уолша // ТИИЭР. 1974. Т.62.№3.-С.72-83.
 16. *Богомолов В.П. и др.* Программная система ЛОРЕГ – алгоритмы распознавания, основанные на голосовании по множествам логических закономерностей //Москва, ВЦ РАН, 1998, 63 с.
 17. *Браверман Э.М., Мучник И.Б.* Структурные методы обработки эмпирических данных. – М.: Наука. 1983. С. 464.
 18. *Буреев В.А. и др.* Методы сокращения вычислительных затрат в задачах распознавания изображений (обзор) // Зарубежная радиоэлектроника, 1980. №4. С. 52-75.
 19. *Бусыгин В.С., Мирошниченко Л.В.* Выбор информативных признаков в распознавании образов (применительно к задачам геологии). Обзор// Математические методы и автоматизированные системы в геологии. ВИЭМС. М., 1986. С. 66.
 20. *Вапник В.Н., Червоненкис А.Я.* Теория распознавания образов. – М.: Наука, 1974. – 416 с.
 21. *Васильев В.И.* Распознающие системы. Справочник. – Киев, Наукова думка, 1983. с.
 22. *Васильев В.И., Овсянникова Ф.П., Бекмуратов К.А.* Разделяющая сила признаков в задачах обучения распознаванию методом предельных упрощений// Автоматика. 1987. №4. С. 12-20.

23. *Верхаген К., Дейн Р., Грун Ф. и др.* Распознавание образов: состояние и перспективы // М.: Радио и связь, 1985, С. 102-104 с.
24. *Ветров Д.П., Рязанов В.В.* О минимизации признакового пространства в задачах распознавания // ММРО-Х, Москва, 2001, С.22-25
25. *Викентьев А.А., Лбов Г.С.* О метризациях булевой алгебры предложений и информативности высказываний экспертов // Доклады РАН, 1998, т.361(2), С.174-176
26. *Гейссер С.* Распознавание: Отнесение и разделение. Линейные аспекты // Классификация и кластер. – М.: Мир. 1980. С. 248-274.
27. *Горелик А.Л., Скрипкин В.А.* Методы распознавания // М.: Высшая школа, 1989. С. 208.
28. *Гренандер У.* Лекции по теории образов. – М.: Мир, 1983, кн. 2, с. 43-67
29. *Гуров И.С.* Точечные оценки ошибок распознавания // ММРО-Х, Москва, 2001, С.34-37
30. *Дубровин В.И., Субботин С.А.* Выбор информативных признаков при диагностике лопаток ГТД // Новые технологии, методы обработки и упрочнения деталей энергетических установок: Тез. докл. Международной конференции “Новые технологии, методы обработки и упрочнения деталей энергетических установок / Отв. ред. В.К. Яценко.-Запорожье: ЗГТУ, 2000.-С.25-27.
31. *Дубровин В.И., Субботин С.А.* Диагностика на основе эвристических алгоритмов в условиях ограниченного объема обучающей выборки // Proceedings of International conference “Soft computing and measurement” SCM-2000, 27-30 June 2000.-Saint-Petersburg: Saint-Petersburg State Electrotechnical University (LETI), 2000.-CD-ROM.
32. *Дуда Р., Харт П.,* Распознавания образов и анализ сцен // Москва. Изд. «Мир», 1976.
33. *Дюков Е.В., Журавлев Ю.И.* Дискретный анализ признакововых описаний в задачах распознавания большой размерности // Журн. выч. матем. и

- матем.физ, 2000, Т.40, №8, С.1264-1278.
34. *Дюков Е.В., Песков Н.В.* О дискретных процедурах распознавания, основанных на построении покрытий классов // ММРО-Х, Москва, 2001, С.48-51.
 35. *Жвиринайте Д.* Критерии оценки информативности признаков в распознавании образов//Статистические проблемы управления. – Вильнюс, 1986. Вып. 74. С. 76-103.
 36. *Журавлев Ю.И.* Избранные научные труды //Москва. Изд. «Магистр», 1998.
 37. *Журавлев Ю.И., Камиров М.М., Туляганов Ш.Е.* Алгоритмы вычисления оценок и их применение. –Ташкент: Фан, 1974. –124 с.
 38. *Загоруйко Н.Г.* Методы распознавания и их применение//М., Изд-во «Советское радио», 1972.
 39. *Загоруйко Н.Г.* Эмпирическое предсказание. – Новосибирск. Наука, 1979. – 120 с.
 40. *Игнатъев Н.А.* Интеллектуальный анализ данных на базе непараметрических методов классификации и разделения выборок объектов поверхностями. Тошкент, 2008.
 41. *Икрамова Х.З., Фазылов Ш.Х.* Выбор существенных факторов при моделировании эпидемических процессов гриппа // Известия АН УзССР. СТН, 1976. №2. с. 76-77.
 42. Искусственный интеллект. Применение в интегрированных производственных системах. Под ред. Э.Кьюсиака. –М.: Машиностроение, 1991. 17 с.
 43. *Камилов М.М., Маматов Н.С.* Эвристик мезонлар асосида информатив белгилар фазосини шакллантиришининг бир усули ҳақида // Научно-технический журнал «Химическая технология. Контроль и управление». Ташкент, 2006.№4. –С. 66-69.
 44. *Камилов М.М., Алиев Э.М.* Выбор длины голосующих наборов в

- алгоритмах вычисления оценок// «Вопросы кибернетики», вып. 44. Ташкент. Институт кибернетики с ВЦ АН УзССР. 1971.
45. *Камилов М.М., Фазылов Ш.Х.* Алгебраический подход к синтезу эффективных алгоритмов поисковой оптимизации // Известия АН УзССР. СТН, 1981. № 6. – с. 9-13.
46. *Камилов М.М., Фазылов Ш.Х.* Оптимизация в задачах распознавания. // Случайный поиск и распознавание. – Ташкент: Фан, 1984. – с. 11-17.
47. *Камилов М.М., Фазылов Ш.Х., Нишанов А.Х.* Метод выбора признаков с использованием критерия информативности фишеровского типа. // Узбекский журнал «Проблемы информатики и энергетики», № 2, 1992. – с. 9-12.
48. *Камилов М.М., Фазылов Ш.Х., Нишанов А.Х.* Эффективный метод выделения информативных подсистем признаков в распознавания образов. // Деп. в ВИНТИ, 03.08.89. №5218-В89. Ред. журн. Изв. АН УзССР. СТН. – 7 с.
49. *Канал Л.Н.* Обзор системы для анализа структуры образов и разработки алгоритмов классификации в режиме диалога // Распознавание образов при помощи ЭВМ. – М.: Мир. – С. 124-143.
50. *Коваленко А.П.* Алгоритм построения унимодальных кластеров методом k ближайших соседей.
51. *Комаров И.С.* Накопление и обработка информации при инженерно-геологических исследованиях. – М: Недра, 1972.- с. 295
52. *Комилов М.М, Маматов Н.С.* k -жинсли мезонлар ёрдамида фазони информатив белгиларини шакллантириш усуллари // «Химическая технология. Контроль и управление ». Ташкент, 2007.№6. –С. 41-44.
53. *Кутин Г.И.* Методы ранжировки комплексов признаков. Обзор //Зарубежная радиоэлектроника, 1981, №9. С. 54-70.
54. *Лбов Г.С.* Методы обработки разнотипных экспериментальных данных. – Новосибирск:Наука, 1981. – 160 с.

55. *Лбов Г.С., Неделько В.М.* Анализ и прогноз экологической ситуации на основе нескольких различных экспертов. /Математические проблемы экологии. Тезисы докладов. //Институт математики СО РАН, 1994 г., с.118-125.
56. *Лбов Г.С., Неделько В.М.* Многовариантное предсказание в задачах классификации и регрессионного анализа. // Тезисы докладов. Новосибирск 1996, с. 179-180.
57. *Лбов Г.С., Неделько В.М.* Распознавание образов на основе вероятностных логических высказываний экспертов. //Тезисы докладов Всероссийской конференции «Математические методы распознавания образов(ММРО-6)», 22-26 ноября 1993, с. 40-41.
58. *Лбов Г.С., Старцев Н.Г.* Логические решающие функции и вопросы статистической устойчивости решений // Изд.ИМ СОРАН, Новосибирск, 1999, 202 с.
59. *Левин М.Д.* Методы выделения признаков (обзор)// ТИИЭР. 1969. Т.57. №8. С. 51-68.
60. *Лутфуллаев Р.А.* Об одном способе определения информативных весов признаков // ЖВМ и МФ,1974. Т.14. №5. С.701-705
61. *Маматов Н.С.* Разработка методов и алгоритмов формирования пространства информативных признаков с помощью однородного критерия с k-ой степенью // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. 2007. №4. -С. 50-53.
62. *Маматов Н.С.* Эвристик мезонлар асосида информатив белгилар фазосини шакллантириш усуллари ва алгоритмлари// т.ф.н., номзодлик диссертацияси.- Тошкент 2010.
63. *Неделько В.М.* К задаче прогнозирования характеристик структурированных объектов. //Третий Сибирский конгресс по прикладной и индустриальной математике (ИНПРИМ-98): Тез.докл. Новосибирск, 1998.

64. *Неделько В.М.* Об одном подходе к обоснованию статистических решений в задачах распознавания. // Труды Международной конференции «Компьютерный анализ данных и моделирование», Минск, 4-8 сент. 1995 г., Том 2, с. 213-217.
65. *Неделько В.М.* Построение решающей функции на основе высказываний экспертов в случае априорно не выделенных целевых переменных. // III-я Международная конференция «Математические проблемы экологии (МАПЭК-96)» //Тезисы докладов, Новосибирск, 2-4 июля, 1996, с. 12.
66. *Нильсон Н.* Обучающиеся машины // М., Изд-во «Мир», 1967.
67. *Нильсон Н.* Принципы искусственного интеллекта. –М.: Радио и связь, 1986. 34 с.
68. *Нишанов А.Х.* Разработка и исследования методов определения информативных наборов признаков при распознавании одного типа явлений:Диссертации к.т.н.-Ташкент, 1990 г.
69. *Нишанов А.Х., Маматов Н.С.* Намуналарни ажратишда Фишер функционалини узлуксиз оптималлаштириш масаласи //Тезисы докладов Республиканской научной конференции «Новые теоремы молодых математиков-2000». Наманган, 2000. -С. 26-27.
70. *Нишанов А.Х., Маматов Н.С.,* I-информатив белгилар фазосини куришда Фишер функционалига нисбатан «Тартиблаш» усули // Узб. Журнал «Проблемы информатики и энергетики». Ташкент, 2003.№3. С. 17-21.
71. *Патрик Э.* Основы теории распознавания образов //М.: Сов.радио, 1980, 406-408 с.
72. *Раудис Ш.Ю.* Ошибки классификации при выборе признаков // Статические проблемы управления. – Вильнюс, 1979. вып. 38. – с. 9-25.
73. *Тудж., Гонсалес Р.* Принципы распознавания образов //М.: Мир, 416 с.
74. *Турбович И.Т., Гитис В.Г., Маслов В.Г.* Опознавание образов. – М.:

- Наука, 1971. –246 с.
75. *Тьюгу Э.Х.* Концептуальное программирование. –М.: Наука, 1984
 76. *Тьюки Дж.* Анализ результатов наблюдений. – М.: Мир, 1981. – 693 с.
 77. *Уинстон П.* Искусственный интеллект. М.: Мир. 1980
 78. *Фазылов Ш.Х., Маматов Н.С.* Градиентный метод для формирования пространства информативных признаков на основе однородного критерия с положительной степенью // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. 2008. №2. -С. 20-22.
 79. *Фазылов Ш.Х., Маматов Н.С.,* Информатив белгилар фазосини куришда «Делталар» усули // Узб. Журнал «Проблемы информатики и энергетики». Ташкент, 2005.№6. С. 11-16.
 80. *Фазылов Ш.Х., Нишанов А.Х.* Эвристические методы и критерии поиска информативных признаков в задаче распознавания образов // Тезисы докл. международной конференции «Интеллектуализация систем управления и обработки информации». Ташкент. 1994. с. 19-20.
 81. *Фозилов Ш.Х., Маматов Н.С.,* к-тартибли бир жинсли мезонлар асосида информатив белгилар фазосини шакллантириш усуллари // «Информатика ва энергетика муаммолари» Узб. Журнал «Проблемы информатики и энергетики». Ташкент, 2006.№2-3.-С. 10-14.
 82. *Фор А.* Восприятие и распознавание образов. – М.: Машиностроение, 1989. 272 с.
 83. *Фу К.* Последовательные методы в распознавании образов и обучении машин// М., Изд-во «Наука», 1971.
 84. *Фукунага К.* Введение в статистическую теорию распознавания образов.-М.:Наука, 1979. -367 с.
 85. *Харинов М.В.* Интеллектуальный комплекс автоматического распознавания изображений на базе ПЭВМ(ИКАР). // Тезисы докл. 1-й всероссийской научно-технической конференции «Компьютерные технологии в науке, проектировании и производстве». – Нижний

Новгород. Ч.9.-1999.–с. 22-23.

86. *Aidarkhanov M.B., L.L.La.* Some Properties of Group Classifications // Pattern Recognition and Image Analysis, vol.9, N1, 1999, P.7-9
87. *Ahlgren R.C. and others.* A character recognition application of an iterative procedure for feature selection // IEEE Trans. On Computers, 1971, v. C-20, No 9, p.1067-1075.
88. *Alexandrov V.V., Izoitko G.A., Frenkel B.E.* Developing Systems, The law of Growth, International Conference Instrumentation in Ecology and Human Safety (IEHS-96), St-Petersburg, Russia, 1996 p.173-180.
89. *Gorski N., Gorskaya L.* Estimation of Prior Probabilities for Recognition of Numerals // Pattern Recognition Letters, Vol. 18, 1997.
90. *Hartigan J.* Clustering algorithms // N.Y.: Wiley, 1975.
91. *Jain A.K., Dubes R.C.* Algorithms for clustering data // Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988.
92. *Lbov G.S., Nedelko V.M.* Construction of Decision Rules for Pattern Recognition on the Basis of Probabilistic Statements of Experts // Int. J. of Pattern Recognition And Image Analysis, vol. 5, № 2, 1995, pp. 165-171.
93. *Levachkine S. and others.* Semantic Analysis and Recognition of Raster-Scanned Color Cartographic Images //Canada.
94. *Mucciardi A.N., Gose E.E.* A comparison of seven techniques for choosing subsets of recognition properties //IEEE Trans. OnComputers, 1971, v. C-20, No 9, p.1023-1031.
95. *Ryazanov V.V.* Recognition Algorithms Based on Local Optimality Criteria // Pattern Recognition and Image Analysis, vol.4, N2, 1994, P.98-109
96. *Viken'tev A.A., Koreneva L.N.* Setting the Metric and Measure of Informativity in Predicate Formulas Corresponding to the Statements of Experts About Hierarchical Objects // Pattern Recognition and Image Analysis, vol.10, N2, 2000, P.303-308.
97. Water Science and Technology Water Security for the 21-st Century-

- Innovative Approaches // The 10-th Stockholm Water Symposium. 2001 y
98. *Kittler J.* Methods of feature selection in the measurement space based on interclass distance measures. – In: Proc. Of the 8th Congress of Cybernetics, Natur, 1976. P. 331-342.
 99. *Swonger C.W.* Property of learning in pattern recognition systems using information content measures// Pattern Recognition, Washington D.C., Thompson book. 1968. – P. 329-347.
 100. *Vajda I.* Note on discrimination information and variation// IEEE Trans. On Inf. Theory. 1970. Vol. IT-16. No 9. – P. 771-773.
 101. *Vilmansen T.R.* Dependence and discrimination in pattern recognition // IEEE Trans. On Comp. 1972. Vol. C-21. No 9. – P. 1029-1031.
 102. *Kittler J.* Mathematical methods of feature selection in pattern recognition// International of journal Man-machine Studies. 1975. Vol. 7. – P. 609-637.

ИЛОВА

Ўқув ва назорат танланмалари ҳамда белгилар фазосининг шакллантириш
усулидан олинган 1-синф натижалари

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15
1	47,1	-51,12	-23,22	2,72	70,98	36,62	34,18	15,6	77,86	98,72	-29,72	-90,08	97,34	28,98	53,4
2	23,6	50,14	-13,12	-29,08	43,56	71,78	-96,16	-1,58	-10,74	17,14	-7	45,42	-21,06	79,84	-16,1
3	82,72	-23,98	-88,84	54,58	52,12	38	72,68	32,3	52,78	33,3	-92,82	35,3	-17,28	-31,72	-38,06
4	22,8	-74,56	51,86	-50,9	5,9	16,72	74,36	77,2	-1,02	59,12	-8,58	38,42	-12,52	38,08	-58,02
5	14,1	29,74	29	71,02	35,38	-92,58	54,62	14,34	75,76	55,46	72,18	71,64	-77,34	17,76	0,3
6	25,28	39,7	90,64	20,66	1,46	31,52	25,96	36,64	20,56	33,22	15,38	-62,98	-66,34	-69,54	-11,64
7	74,56	32,02	-5,56	24,94	72,26	-53,44	-23,5	15,98	-97,88	23,96	-23,64	-58,04	76,56	23,52	-71,32
8	7,08	30,46	52,2	-58,06	0,94	72,18	-17,2	-75,6	-92,82	-93,64	-64,56	-68,64	35,46	-10,92	25,86
9	82,04	-5,96	74,58	-60,58	32,12	77,74	-37,06	57,1	31,82	91,94	-91,88	-66,76	51,3	-29,26	4,28
10	21,82	70,24	10,78	0,1	-1,58	10,6	-7,2	78,68	74,42	-4,58	-87,16	-82,84	-49,56	53,7	94,74
11	22,06	-93,88	-33,78	-93,9	-31,8	-27,38	-83,82	-50,6	32,58	-14,78	-60,66	50,14	31,7	-37,38	7,98
12	13,92	-84,92	-90,2	32,94	-25,56	48,5	-8,52	81,7	4,12	-95,52	72,96	52,84	-90,7	-24,06	75,12
13	72,98	-18,16	21,84	40,62	-18,82	-70,84	4,58	58,2	-45,46	54,38	78,3	41,64	27,64	3,5	37,56
14	10,72	34,44	36,66	35,72	-29,36	43,04	30,12	32,4	-63	-31,82	25,88	79,56	-96,78	95,56	-33,92
15	5,24	-2,9	2,54	38,58	4,62	-76,34	3,4	-28,96	97,68	40,86	-54,34	50,2	52,88	55,2	55,94
16	38,1	-93,92	54,3	-50,64	-42,66	-75,74	-37,26	57,42	57,16	73,36	-81,24	-45,9	-97,8	-0,5	18,1
17	36,88	-44,2	-56,78	32,24	46,38	-40,18	-24,24	77,7	38,04	42,64	77,08	-56,58	-21,28	37,58	14,72
18	22,9	54,06	13,14	33,22	-51,8	52,02	-52,6	13,04	72,6	13,54	-81,94	3,74	-1,36	-39,5	-69,68
19	74,5	-1,38	-64,34	-45,76	-56,34	25,6	-0,9	6,42	-49,6	53,28	-5,06	57,98	37,94	-33,16	33,48
20	89,72	-22,16	9,78	72,46	-89,06	30,58	25,4	32,34	-68,58	99,98	-85,18	-70,44	-41,6	-8,46	16,64

Ўқув ва назорат танланмалари ҳамда белгилар фазосининг шакллантириш
усулидан олинган 2-синф натижалари

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15
1	112,44	230,6	214,38	83,92	183,96	310,26	-24,02	-4,34	45,92	-58,96	-90,72	29,1	-51,5	34,24	-8,9
2	240,2	150,28	185,24	191,86	299,1	252,26	-88,08	-74,62	97,02	-79,14	-62,88	98,64	-67,82	4,2	6,92
3	240,42	160,92	255,62	226,52	218,6	191,32	-80,58	95,86	25,22	-53,8	-37,32	-43,56	-1,26	11,96	-92,18
4	241,72	133	300,72	110,18	152,54	312,06	92,18	-74,86	-50,32	-39,54	52,28	-61,24	-54,66	88,16	-4,46
5	116,84	155,46	319,6	47,72	156,38	364,74	-63,74	66,22	94,08	6,2	92,02	-95,72	-84,1	-52,8	-69,22
6	186,8	192,52	283,82	225,68	293,68	354,8	85,34	-40,66	18,5	73,46	-39,1	-5,72	58,56	97,8	90,02
7	63,36	173,88	317,46	48,98	338,96	241,46	51,68	-35,06	11,04	82,1	-99,44	59,5	-7,34	26,36	62,64
8	123,84	153	196,68	112,98	297,08	266,86	-77,42	36,4	89,94	-79,78	35,64	40,18	85,4	-99,02	-38,68
9	150,44	228,26	214,66	214,34	226,7	205,62	-95,96	-95,34	-0,96	70,04	-17,7	-9,32	22,16	-52,82	-40,94
10	96,96	120,66	279,98	128,64	342,8	290,06	-98,86	-10,14	-1,04	67,86	-44,22	96,84	79,34	78,9	66,12
11	120,24	254,18	269,7	220,26	328,12	262,18	-14,2	66,58	65,92	47,92	-23,28	26	-95,04	-58,3	-17,22
12	113,72	208,76	208,76	48,32	192,42	256,58	-65,56	-94,62	-51,16	-86,42	-57,46	-97,32	-24,6	-73,04	13,42
13	233,8	219,16	137,42	158,86	249,24	249,38	-64,6	-89,24	6,62	46,22	21,38	-89,98	-96,5	-98,04	99,64
14	163,08	116,94	236,78	224,92	162,56	364,56	-28,94	-78,7	39,08	-48,9	26,04	-77,38	1,16	-44,98	94,5
15	63,98	199,84	219,76	113,66	283,5	345,24	53,36	72,04	63,82	51,6	71,66	-87,98	-67,2	-22,12	-11,16
16	170,14	122,52	240,86	49,8	227,08	276,32	17,26	-0,96	8,92	-57,1	-17,74	10	71,82	87,16	0,74
17	79,64	81,86	256,92	178,74	222,2	291,98	85,06	-18,7	-33,04	67,86	-63,72	54,28	-45,94	4,56	78,16
18	66,48	102,82	185,92	45,44	319,16	217,12	-21,48	67,36	39,94	-58,06	82,12	-42,88	-32,34	75,56	-71,7
19	143,02	115,4	251,92	209,42	150,42	188,28	47,26	-80,44	14,32	-16,88	95,62	19,54	-8,64	-13,42	-32,46
20	117,58	221,12	198,96	56,14	187,76	175,86	50,3	-84,68	-81,88	-11,92	5,74	24,14	-30,02	35,34	27,08

Ўқув ва назорат танланмалари ҳамда белгилар фазосининг шакллантириш
усулидан олинган 3-синф натижалари

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15
1	-191,92	-189,1	-241,34	-137,44	-177,16	-366,64	-20,5	16,22	22,08	23,34	-56,92	-73,76	0,7	-99,92	48,7
2	-65,5	-124,42	-325,24	-192,9	-181,14	-303,82	-63,36	13,6	-98,82	97,86	51,5	-97,16	83,22	93	80,46
3	-94,56	-177	-313,86	-62,56	-202,36	-324,72	-41,8	-96,76	64,3	-31,18	-64,2	84,4	5,86	-96,06	-8,92
4	-74,9	-160,02	-256,84	-172,16	-150,02	-341,54	-71,68	-90,62	-53,76	50,06	27,14	53,98	-97,02	-90,16	42,46
5	-156,76	-253,96	-254,36	-72,92	-340,68	-283,7	-47,62	-52,34	-3,58	-10,24	-5,38	10,46	2,28	47,32	68,34
6	-217,74	-74,8	-307,38	-77,76	-190,52	-247,68	75,78	-80,64	68,8	74,72	-48,52	89,5	92,04	-75,06	29,2
7	-156,66	-71,12	-277,3	-216,02	-211,38	-179,78	24,22	95,72	-81	5,4	40,9	-44,86	-43,52	-3,58	-77
8	-205,46	-252,26	-157,66	-86,12	-228,44	-174,86	66,76	80,4	-36,18	-6,9	31,94	-4,68	-57	-89,84	-87,9
9	-133,1	-84	-172,22	-30,4	-218,14	-368,4	6,2	26,66	-43,1	0,76	-1,96	96,06	4,48	88,44	20,34
10	-146,1	-261,16	-274,62	-54,34	-192,8	-342,76	-52,3	42,7	40,12	-17,24	-57,38	67,4	-68,76	63,68	8,34
11	-175,32	-244,54	-284,6	-53,84	-308,06	-306,42	50,58	-96,8	24,6	-77,56	12,72	-46,56	74,36	-30,9	59,36
12	-174,34	-228,98	-298,1	-49,98	-243,96	-271,9	91,76	-5,14	73,76	-16,66	-53,42	-10,5	37,62	94,32	52,06
13	-218,3	-238,12	-199,96	-137,9	-214,6	-320,68	18,98	81,68	-11,94	-60,14	24,4	-44,46	-93,52	52,58	67,24
14	-204,22	-132,92	-130,4	-172,32	-348,62	-203,86	-30,42	75,4	52,8	55,62	-30,74	-10,2	75,02	-29,94	-78,9
15	-89,68	-118,34	-319,38	-135,08	-342,38	-276,14	-78,82	1,98	-3,52	-83,4	-17,08	29,58	-79,42	25,78	-37,7
16	-106,06	-239,68	-310,66	-101,4	-210	-276,12	55,12	6,24	65,94	32,3	88,98	77,8	0,68	-80,74	36,22
17	-146,7	-257,78	-243,78	-170,82	-278,94	-294,42	-76,82	34,5	-53,58	77,52	-83,68	2,92	-66,88	-12,76	12,46
18	-195,14	-256,28	-309,92	-78,4	-295,18	-285,76	77,46	77,56	-42,2	-51,36	61,98	-72,1	20,84	-10,9	-68,74
19	-136,74	-207,16	-252,62	-152,96	-322,78	-294,1	77,46	51,12	76,84	39,62	-35,84	-33,78	-45,2	-52,84	96
20	-125,44	-186,22	-143,62	-226,36	-329,48	-216,52	89,16	-86,32	-26,64	41,04	-4,04	51,08	71,36	-44,32	-59,22

**Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Стенокардия (S) –1 – синф)**

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
1	0	1	1	1	0	0	1,047	0	0	1	1	1	1	1
2	0	1	0	1	0	0	0,524	1	0	1	0	0	1	1
3	0	1	0	1	1	0	0,785	0	1	1	0	1	1	1
4	1	1	0	1	1	0	0,524	1	0	1	0	1	1	1
5	0	1	0	0	1	0	0,175	0	1	1	0	1	1	1
6	0	1	0	0	0	1	0,349	0	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	0	1	0	0,262	0	1	1	1	1	1	1
8	0	1	1	0	0	1	1,047	0	0	1	1	1	1	0
9	0	1	0	1	0	0	0,524	0	0	1	0	1	0	1
10	0	1	0	0	0	0	1,047	1	0	1	0	1	0	1
11	1	1	0	1	1	0	2,094	0	1	1	1	0	1	1
12	1	1	0	0	1	0	3,141	0	1	1	0	1	1	1
13	1	1	0	1	0	0	2,094	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	0	1	1	0	0,524	1	1	1	1	1	1	0
15	1	1	0	1	0	0	0,349	0	1	1	0	1	1	1
16	0	1	0	1	0	1	3,141	0	1	1	1	1	1	1
17	1	1	0	1	0	0	2,094	1	0	1	0	1	1	1
18	1	1	0	1	0	0	1,047	1	0	1	0	1	1	0
19	0	1	0	1	0	0	0,349	1	0	1	1	0	0	1
20	1	0	0	1	1	0	1,571	0	0	1	1	0	0	1
21	1	0	0	1	0	0	0,785	0	1	1	0	0	1	1
22	1	0	0	0	1	0	1,571	1	0	1	1	0	1	1
23	1	0	0	1	0	0	0,349	1	1	1	0	1	0	0
24	0	1	1	0	0	0	0,524	0	1	1	0	1	0	1
25	1	1	0	1	1	0	1,047	0	0	1	1	0	1	1
26	1	0	0	1	0	0	0,524	1	0	1	1	1	1	1
27	1	1	1	0	0	1	1,047	1	1	0	0	0	1	1
28	0	1	0	0	1	0	1,571	0	1	1	0	0	1	1
29	0	1	1	0	0	0	0,785	0	0	1	1	1	1	1
30	0	1	0	1	1	0	1,571	0	0	1	1	1	1	1
31	1	0	0	0	0	1	0,349	1	0	1	0	1	1	1
32	0	1	0	1	1	0	0,524	0	1	1	1	1	1	1
33	1	1	0	0	1	0	1,047	1	0	1	0	1	1	0
34	1	1	0	1	1	0	0,524	0	0	1	0	0	1	1
35	1	0	0	0	0	0	1,047	0	0	1	0	1	1	1

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Стенокардия (S) –1 – синф)

	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29
1.	0	1	0	0	0	1,5	1	1	1	78	120	80	95	161	5,1
2.	0	0	0	0	0	3	1	0	1	75	170	95	90	124	4,1
3.	0	0	1	0	0	1,5	1	0	1	100	145	100	94	170	5,1
4.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	97	155	91	96	148	4,9
5.	1	0	0	1	0	2	0	0	0	110	200	100	94	156	5,3
6.	1	0	0	0	0	1,5	0	0	1	70	180	110	96	142	4,5
7.	0	0	0	0	0	2,5	0	0	1	70	170	100	95	143	4,5
8.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	120	116	60	98	135	4,4
9.	0	0	0	0	0	1	1	1,5	1	76	180	100	97	124	4
10.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	62	140	80	96	146	3,8
11.	1	1	1	1	0	1	1	0	1	128	200	100	91	165	4,6
12.	1	0	0	0	0	1	0	0	0	60	120	78	95	145	4,8
13.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	84	125	80	97	105	3,4
14.	1	0	0	0	0	1	0	0	1	50	103	60	95	151	5
15.	1	0	0	0	0	1	1	0	1	80	140	80	94	124	4,2
16.	1	1	1	1	0	2	1	0	1	105	170	110	80	144	4,3
17.	1	1	1	0	0	1,5	1	0	1	88	120	80	91	118	3,6
18.	0	0	0	0	0	1	1	0	1	100	130	80	96	150	5,1
19.	1	1	1	1	0	2	1	2	1	100	130	60	86	108	3,2
20.	0	1	0	0	0	1,5	0	0	0	96	130	80	95	138	4,3
21.	0	1	0	0	0	3	1	0	1	84	116	80	96	160	5,2
22.	0	0	1	0	0	1,5	1	0	1	63	60	30	90	126	4,3
23.	1	1	1	0	1	2	0	2	0	115	190	110	95	141	4,5
24.	1	1	1	0	0	3	1	2	1	90	153	104	95	94	3,1
25.	1	1	1	0	0	1,5	1	0	1	92	118	88	95	126	4,8
26.	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	94	150	80	97	128	4,2
27.	1	0	0	0	1	1	1	3	0	100	150	100	94	130	4,3
28.	0	1	0	0	0	2	0	0	1	82	140	80	97	153	5
29.	1	1	1	0	0	1,5	1	0	1	50	60	40	90	115	3,8
30.	0	1	1	0	0	1	1	0	1	72	100	70	83	154	4,5
31.	1	1	0	0	0	1	0	0	1	76	107	65	97	103	3,4
32.	1	0	0	0	0	1	0	0	0	78	150	80	95	141	4,7
33.	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1	94	135	100	93	153	5,1
34.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	84	160	100	95	135	4,3
35.	1	1	1	1	0	1,5	1	2	1	110	160	100	88	161	5,1

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Стенокардия (S) –1 – синф)

	x30	x31	x32	x33	x34	x35	x36	x37	x38	x39	x40	x41	x42	x43	x44
1.	8,5	16	7,7	1,7	1,2	380	490	2,3	3,1	85	5	2,2	43,3	6	30
2.	9	25	4,1	0,68	0,47	500	386	4	4,3	95	6	4,8	135	11	51
3.	9,9	30	5	0,77	1,37	260	455	3,05	3,35	81	4	4,2	104	7	37
4.	6,5	33	5,9	0,32	0,2	320	396	3,05	3,35	100	6	2,8	220	6	54
5.	5,7	5	5,6	0,41	0,11	178	380	3,2	3,5	100	4	3,5	100,4	9,1	59,3
6.	8	25	4,8	0,26	0,17	270	440	2,2	3	48	5	3	0	30	0
7.	6,6	13	3,6	0,28	0,3	400	370	2,5	3,2	80	6	3,3	56	4	28
8.	10	40	3,5	0,4	0,75	290	474	4	4,2	94	6	6,6	102	14	32,3
9.	5	17	4,4	0,51	0,4	178	398	3,4	4,2	105	6	3,7	98	10	47
10.	6	16	5	0,64	0,44	194	412	3,1	4,4	95	6	4,2	111,7	10	33
11.	10,2	9	20	1,4	0,68	227	430	2,4	3,1	95	6	4,6	200	9	40
12.	9,3	20	3,3	0,44	0,4	170	383	3,1	4,4	100	6	4,4	112,2	7,1	32,6
13.	10,6	8	6	0,28	0,16	236	442	2,45	3,15	82	6	3,7	100	6,3	30
14.	5,1	10	5	0,17	0,21	160	392	3,1	4,45	105	5	3,1	104	7	32
15.	11,4	5	17	0,85	0,68	320	450	3,4	4,1	95	5	2,2	100	8,45	39
16.	8,6	41	5	1,1	0,6	194	456	4,1	4,4	73	5	1,7	109	10	66
17.	4,2	12	6	0,37	0,21	210	300	3,1	3,55	100	6	6,2	142	9	40
18.	6,4	2	3,2	2,2	0,9	315	422	3,5	4,2	100	5	2,9	138	10	56
19.	4,4	22	3	0,17	0,17	318	386	4,15	4,45	105	5	3,1	114	8	33,3
20.	6,9	6	4,6	0,4	0,4	176	416	3,1	3,45	110	5	3,3	137	5	28
21.	5,6	5	5,5	1,02	0,62	346	360	3,4	4,1	105	6	6,6	102	11	47
22.	7,6	10	6,6	0,85	0,4	228	370	3,5	4,25	94	6	4,6	90	8	35,8
23.	8,6	12	4,8	0,28	0,24	160	400	3,1	3,5	60	4	1,3	187	7	51
24.	5,2	24	27,3	4,7	2,6	378	466	3,45	4,15	94	4	1,8	130	10	45,3
25.	7	4	6	0,3	0,21	289	418	3	3,3	89	5	3,3	97,2	9	33,6
26.	8,9	0	6,9	0,34	0,43	400	380	3,2	3,45	80	6	3,4	70	8,1	33
27.	7,5	2	4,1	0,9	0,7	208	383	3,2	4	89	6	3,7	0	0	0
28.	12	10	7,4	1,11	0,43	0	0	3,3	4,1	90	5	2,8	100	6	61
29.	9,8	0	25	0,85	0,41	280	473	2,05	2,35	90	6	3,7	123	7	37
30.	17,2	15	7,5	0,26	0,21	415	410	3,1	4,45	78	6	6,8	105	11	47
31.	5	0	3	0,51	0,28	520	463	2,4	5,1	86	6	5,8	117	8	42
32.	12	12	6	0,43	0,26	188	433	3	3,3	94	5	2,8	112	11	43
33.	8,4	12	4	0,28	0,31	0	0	3,3	4	81	6	3,5	110	6	38
34.	5,7	6	7	0,68	0,64	186	394	2,4	3,1	85	5	2,6	87	7	30
35.	10	2	6,3	0,85	0,44	177	400	2,1	3,4	84	6	3,3	112	8	44

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Стенокардия (S) –1 – синф)

	x45	x46	x47	x48	x49	x50	x51	x52	x53	x54	x55	x56	x57	x58	x59
1.	25	0,9	0,16	0,38	0,013	1,417	0,08	6,059	6,083	0,375	0,167	0,583	1,542	37	31
2.	25	0,9	0,16	0,38	0,013	1,417	0,08	6,059	6,083	0,375	0,167	0,583	1,542	30	43
3.	25	0,88	0,16	0,36	0,028	2,25	0,08	9,458	4,417	0,792	0,125	2,333	0,042	34	42
4.	25	0,88	0,2	0,4	0,015	1,542	0,09	7,75	2,333	0,375	0	2,5	0,917	34	38
5.	25	0,8	0,13	0,38	0	0	0,08	7,333	3,333	0	0,083	0,542	1,042	25	34
6.	25	0,91	0,16	0,38	0,023	3,083	0,08	3,417	5,333	0,833	0	0,708	1,5	33	32
7.	25	0,9	0,16	0,38	0,013	1,417	0,08	6,059	6,083	0,375	0,167	0,583	1,542	32	41
8.	0	0,64	0,168	0,36	0,027	4,167	0,08	4,083	5,5	1,458	0	1,818	0,045	32	33
9.	25	1,2	0,18	0,44	0	0	0,09	8,333	6,75	0	0	0,083	2,5	31	36
10.	25	1,2	0,16	0,4	0	0	0,08	8,25	3,583	0,083	0,292	0,625	1,958	0	0
11.	25	0,72	0,14	0,37	0,02	3,333	0,08	3,25	4	1,167	0	1,583	0,25	27	36
12.	25	1,04	0,16	0,4	0,011	1,25	0,09	12	4,333	0,125	0,333	0,063	1,792	0	0
13.	25	0,92	0,17	0,38	0,008	0,667	0,08	9,333	3,083	0,458	0,208	2,458	0,292	31	32
14.	25	1,2	0,21	0,42	0	0	0,08	10,91	7,773	1,455	0,409	3,227	2,136	30	45
15.	25	0,8	0,16	0,38	0,023	1,792	0,08	4,375	5,042	1,208	0,458	2,208	0,75	28	33
16.	25	0,9	0,17	0,4	0,047	4,208	0,08	1,042	4,333	0,833	0,042	0,542	0,625	29	45
17.	25	0,6	0,13	0,38	0	0	0,08	3,583	4,917	1,917	0	2,542	0,167	30	16
18.	0	1,04	0,16	0,4	0,048	3	0,08	1,125	3,708	0,292	0	0,333	3,167	34	21
19.	25	0,68	0,14	0,38	0	0	0,11	4,208	6,583	0,667	0,583	2,792	1	30	42
20.	25	0,64	0,12	0,37	0	0	0,07	11,75	2,25	0	0,792	0,333	2,375	29	33
21.	0	0,78	0,15	0,38	0,023	2,833	0,08	2,708	3,167	0,542	0	0,458	1,417	34	42
22.	25	1,2	0,17	0,44	0	0	0,08	3	3,208	0	0	1,208	1,583	35	38
23.	0	1,12	0,16	0,43	0	0	0,08	7,5	7,917	0,292	0,542	0,583	2,875	33	49
24.	25	6	0,15	0,39	0,033	2,167	0,07	2,292	2	1,125	0	0,5	0,583	34	42
25.	25	1,12	0,16	0,4	0,01	0,875	0,09	5,417	1,25	0,333	0	2,708	0,833	29	32
26.	25	1	0,17	0,4	0	0	0,08	3,625	5,625	0	0,083	0,5	1,917	34	41
27.	25	0,9	0,16	0,38	0,013	1,417	0,08	6,059	6,083	0,375	0,167	0,583	1,542	35	19
28.	25	0,8	0,2	0,4	0	0	0,09	9,167	6,917	1	1,792	2,75	2,917	32	38
29.	25	1,08	0,2	0,4	0,013	0,625	0,08	6,083	2,167	0,208	0,333	1,667	0,708	17	35
30.	25	0,9	0,16	0,38	0,013	1,417	0,08	6,059	6,083	0,375	0,167	0,583	1,542	21	32
31.	0	0,92	0,18	0,38	0	0	0,08	8,708	2,5	0	0,583	0,333	1,292	23	35
32.	25	1,2	0,16	0,48	0,023	2,5	0,08	2,5	4,167	0,542	0	0,292	1,542	39	42
33.	25	1	0,16	0,39	0,009	0,875	0,08	6,5	2,958	0,208	0	0,292	1,25	21	32
34.	25	82	0,15	0,38	0	0	0,09	6,375	4,667	0,25	0,292	2,083	0,958	19	36
35.	25	0,6	0,16	0,36	0	0	0,09	8,5	3,5	0,083	0	0,375	2,292	23	30

**Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Стенокардия (S) –1 – синф)**

	x60	x61	x62	x63	x64	x65	x66	x67	x68	x69	x70	x71	x72	x73	x74
1.	10	9	57	40	160	55	89	1	1	1	0	1	1	1	0
2.	10	10	48	36	108	49	54	1	1	1	0	0	1	0	0
3.	10	10	62	42	193	42	82	1	1	1	0	1	0	1	0
4.	10	10	65	47	217	53	109	1	1	1	0	1	1	0	0
5.	8	9	48	29	105	68	0	0	1	1	0	0	1	0	0
6.	10	10	57	38	162	51	98	1	1	1	0	1	1	0	0
7.	10	10	41	53	157	53	84	1	1	1	0	1	1	0	0
8.	9	9	52	41	131	41	54	1	1	1	1	1	0	0	0
9.	10	9	46	30	97	66	64	0	1	1	0	1	1	0	0
10.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11.	10	10	49	35	115	55	47	0	1	1	1	1	1	1	1
12.	10	10	55	41	147	51	76	1	1	1	0	0	0	0	1
13.	10	10	58	41	167	53	89	1	1	1	0	0	1	0	0
14.	11	10	58	38	165	61	102	0	1	1	0	1	0	0	0
15.	11	10	58	42	161	52	84	1	1	1	0	1	1	1	0
16.	10	10	65	50	215	45	97	1	1	1	1	1	1	1	1
17.	11	19	51	34	122	59	73	0	1	1	0	1	0	0	0
18.	10	10	58	46	167	46	77	1	1	1	1	1	1	0	0
19.	10	10	59	45	176	47	83	1	1	1	0	0	0	0	1
20.	7	7	50	32	119	60	78	0	1	1	1	1	1	0	1
21.	9	9	65	53	217	39	81	1	1	1	0	1	0	0	1
22.	10	10	52	34	128	63	82	0	1	1	0	1	1	0	0
23.	14	14	34	36	136	59	82	0	0	0	0	0	1	0	0
24.	10	10	62	47	194	46	89	1	1	1	1	0	1	1	0
25.	10	10	50	36	154	65	102	0	1	1	0	0	0	0	1
26.	10	10	56	41	160	53	84	1	1	1	0	0	1	1	0
27.	12	11	60	42	180	56	101	0	1	1	0	0	1	0	0
28.	8	10	53	37	137	57	78	0	0	0	0	0	0	0	0
29.	10	10	55	37	147	57	84	1	1	1	0	1	0	1	0
30.	11	10	60	46	180	44	79	1	1	1	1	0	1	0	0
31.	10	10	57	38	163	60	99	0	0	1	0	0	1	1	0
32.	10	9	55	40	149	52	72	1	1	1	0	0	1	0	1
33.	10	10	59	45	179	47	82	1	1	1	0	0	1	0	1
34.	10	9	46	34	140	47	47	1	1	1	0	0	1	0	1
35.	9	9	47	36	101	44	44	1	1	1	0	0	1	0	0

**Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Стенокардия (S) –1 – синф)**

	x75	x76	x77	x78	x79	x80	x81	x82	Врач томонидан қўйилган ташхис
1.	0	1	0	1	0	0	1	1	
2.	0	1	0	0	0	0	1	1	
3.	0	1	1	0	0	0	1	1	
4.	1	0	0	0	0	0	0	0	
5.	1	0	0	0	0	0	1	0	
6.	1	0	0	0	0	0	1	1	
7.	0	0	0	0	0	0	0	1	
8.	0	1	0	0	0	0	1	1	
9.	0	1	0	0	0	0	1	1	
10.	1	0	0	0	0	0	0	0	
11.	0	1	0	0	0	0	1	1	
12.	1	0	1	0	0	0	0	0	
13.	0	0	0	0	0	0	0	0	
14.	0	0	0	0	0	0	0	1	
15.	0	1	0	0	0	0	1	1	
16.	0	1	0	1	0	0	1	1	
17.	0	1	0	0	0	0	1	1	
18.	1	0	0	1	0	0	0	0	
19.	0	1	0	0	0	0	0	1	
20.	1	0	0	0	0	0	1	1	
21.	0	1	0	0	0	0	1	1	
22.	1	0	1	0	0	0	1	1	
23.	0	1	1	1	0	0	1	1	
24.	1	0	1	1	0	0	1	1	
25.	1	0	1	0	0	0	1	0	
26.	1	0	0	0	0	0	1	1	
27.	0	1	0	0	0	0	1	1	
28.	0	0	0	0	0	0	1	0	
29.	1	0	0	0	0	0	1	1	
30.	1	0	0	0	0	0	1	1	
31.	0	0	0	0	0	0	1	1	
32.	0	0	0	0	0	0	1	1	
33.	1	0	0	0	0	0	1	1	
34.	0	0	0	0	0	0	1	0	
35.	0	1	1	0	0	0	1	1	

**Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Ўртача ҳолати (О)– 2 – синф)**

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17
1	1	1	0	0	1	0	0,35	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
2	1	1	1	0	0	0	0,52	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
3	1	1	0	1	1	0	0,52	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
4	0	1	1	1	0	0	1,05	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
5	0	1	1	0	0	1	0,52	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
6	0	1	0	0	1	0	1,05	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
7	1	1	0	0	0	0	2,09	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
8	0	1	0	1	0	0	1,05	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
9	0	1	0	0	0	0	0,52	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
10	1	1	0	1	1	0	0,79	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
11	1	1	0	0	1	0	0,52	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
12	1	1	0	1	0	0	0,17	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0	0,26	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
14	1	1	0	1	0	0	0,52	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
15	0	1	0	1	0	0	2,09	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
16	1	0	0	1	1	0	3,14	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
17	1	1	0	1	1	0	0,52	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
18	0	1	0	0	1	0	1,57	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
19	1	0	0	0	0	0	0,17	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
20	1	0	0	1	1	0	0,17	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0,26	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
22	0	1	0	0	1	0	1,57	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
23	0	1	0	1	1	0	1,57	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
24	0	1	0	1	1	0	0,52	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
25	1	1	0	0	1	0	1,05	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
26	1	1	0	1	1	0	0,52	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
27	1	0	0	0	0	0	1,05	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1

**Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Ўртача шолати (О)– 2 – синф)**

	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30	x31	x32	x33	x34	x35
1.	0	0	2	1	1	1	88	150	90	96	148	4,7	7,8	5	2,9	0,44	0,4	110
2.	0	1	3	1	0	0	90	160	100	94	115	3,8	6,8	28	9,8	0,39	0,22	170
3.	0	0	0	0	0	1	97	155	91	96	148	4,9	6,5	33	5,9	0,32	0,2	320
4.	1	1	3	1	1	0	96	195	90	88	118	4	7,8	30	11,7	0,17	0,17	86
5.	0	0	0	0	0	0	94	120	60	96	157	4,8	6,6	22	4,4	1,02	0,68	90
6.	0	0	1,5	1	0	1	60	120	80	96	132	4,5	11,2	15	5,4	0,32	0,28	190
7.	0	0	1	0	0	0	68	144	80	95	136	4,6	8,1	12	5,9	1,7	1,02	150
8.	0	0	1	1	1,5	1	76	180	100	97	124	4	5	17	4,4	0,51	0,4	178
9.	0	0	0	0	0	0	62	140	80	96	146	3,8	6	16	5	0,64	0,44	194
10.	1	0	1	1	0	1	128	200	100	91	165	4,6	10,2	9	20	1,4	0,68	227
11.	0	0	1	0	0	0	60	120	78	95	145	4,8	9,3	20	3,3	0,44	0,4	170
12.	0	0	0	0	0	1	84	125	80	97	105	3,4	10,6	8	6	0,28	0,16	236
13.	0	0	1	1	0	1	80	140	80	94	124	4,2	11,4	5	17	0,85	0,68	320
14.	0	0	1,5	1	0	1	88	120	80	91	118	3,6	4,2	12	6	0,37	0,21	210
15.	1	0	2	1	2	1	100	130	60	86	108	3,2	4,4	22	3	0,17	0,17	318
16.	0	0	1,5	0	0	0	96	130	80	95	138	4,3	6,9	6	4,6	0,4	0,4	176
17.	0	0	2	0	0	0	108	92	60	90	117	3,8	10	42	8	1,06	0,8	56
18.	0	0	2	0	0	1	80	140	80	96	117	3,9	7,8	22	5,7	0,36	0,3	174
19.	0	0	1,5	1	2	0	88	140	80	97	145	4,8	6,2	5	3,9	0,8	0,4	170
20.	0	0	1,5	0	0	1	76	160	80	97	121	4	6,1	7	0	0,34	0,4	98
21.	0	1	1	0	2	1	80	140	100	93	161	5,2	9	4	7,7	0,3	0,4	168
22.	0	0	2	0	0	1	82	140	80	97	153	5	12	10	7,4	1,11	0,43	0
23.	0	0	1	1	0	1	72	100	70	83	154	4,5	17,2	15	7,5	0,26	0,21	415
24.	0	0	1	0	0	0	78	150	80	95	141	4,7	12	12	6	0,43	0,26	188
25.	0	0	0,5	0	0	1	94	135	100	93	153	5,1	8,4	12	4	0,28	0,31	0
26.	0	0	1	0	0	1	84	160	100	95	135	4,3	5,7	6	7	0,68	0,64	186
27.	1	0	1,5	1	2	1	110	160	100	88	161	5,1	10	2	6,3	0,85	0,44	177

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Ўртача ҳолати (О)– 2 – синф)

	x36	x37	x38	x39	x40	x41	x42	x43	x44	x45	x46	x47	x48	x49	x50	x51	x52	x53
1.	270	2,4	3,2	90	4	2,8	121	6	28	25	0,6 4	0,1 2	0,3 7	0	0	0,0 7	11, 8	2,2 5
2.	340	2,4	3,25	90	6	4	96, 4	7	40	25	0,6 4	0,1 2	0,3 7	0	0	0,0 7	11, 8	2,2 5
3.	396	3,0 5	3,35	10 0	6	2,8	220	6	54	25	0,8 4	0,2 4	0,4 7	0,0 2	1,5 4	0,0 8	7,4 2	2,2 1
4.	264	2,3	3,05	10 0	6	3,7	0	6	0	25	0,6 4	0,1 2	0,3 7	0	0	0,0 7	11, 8	2,2 5
5.	250	2,3 3	3,25	71	5	3,1	97, 6	11	35	25	0,9 2	0,1 8	0,3 8	0,0 1	0,4 6	0,0 8	6,7 5	2,2 9
6.	400	3	3,3	85	6	4,2	168	10	26	0	0,8	0,1 8	0,3 7	0,0 2	1	0,0 8	4,7 9	2,4 2
7.	280	3,3	4	95	6	3,5	93, 7	12	30	0	1	0,1 9	0,3 9	0	0	0,0 8	6	3,2 5
8.	398	3,4	4,2	10 5	6	3,7	98	10	47	25	1,2	0,1 8	0,4 4	0	0	0,0 9	8,3 3	6,7 5
9.	412	3,1	4,4	95	6	4,2	112	10	33	25	1,2	0,1 6	0,4 7	0	0	0,0 8	8,2 5	3,5 8
10.	430	2,4	3,1	95	6	4,6	200	9	40	25	0,7 2	0,1 4	0,3 7	0,0 2	3,3 3	0,0 8	3,2 5	4
11.	383	3,1	4,4	10 0	6	4,4	112	7,1	32, 6	25	1,0 4	0,1 6	0,4 7	0,0 1	1,2 5	0,0 9	12	4,3 3
12.	442	2,4 5	3,15	82	6	3,7	100	6,3	30	25	0,9 2	0,1 7	0,3 8	0,0 1	0,6 7	0,0 8	9,3 3	3,0 8
13.	450	3,4	4,1	95	5	2,2	100	8,4 5	39	25	0,8	0,1 6	0,3 8	0,0 2	1,7 9	0,0 8	4,3 8	5,0 4
14.	300	3,1	3,55	10 0	6	6,2	142	9	40	25	0,6	0,1 3	0,3 8	0	0	0,0 8	3,5 8	4,9 2
15.	386	4,1 5	4,45	10 5	5	3,1	114	8	33, 3	25	0,6 8	0,1 4	0,3 8	0	0	0,1 1	4,2 1	6,5 8
16.	416	3,1	3,45	11 0	5	3,3	137	5	28	25	0,6 4	0,1 2	0,3 7	0	0	0,0 7	11, 8	2,2 5
17.	280	2,3	3	73	5	2,1	162	7	60	0	1	0,1 9	0,3 9	0	0	0,0 8	6	3,2 5
18.	300	4,1	4,4	85	6	6,6	0	11	0	25	0,6 4	0,1 2	0,3 7	0	0	0,0 7	11, 8	2,2 5
19.	360	2,4	3,1	10 0	6	5,5	116	10	32, 6	25	0,6 4	0,1 2	0,3 7	0	0	0,0 7	11, 8	2,2 5
20.	276	4	4,55	10 0	6	3,3	105	6	43	25	1	0,1 7	0,4 6	0,0 1	1,1 7	0,0 8	8,1 7	3,5 8
21.	384	4,1 5	4,45	10 0	6	2,4	115	8	36	25	0,6 4	0,1 2	0,3 7	0	0	0,0 7	11, 8	2,2 5
22.	0	3,3	4,1	90	5	2,8	100	6	61	25	0,8	0,2	0,4	0	0	0,0 9	9,1 7	6,9 2
23.	410	3,1	4,45	78	6	6,8	105	11	47	25	0,6 4	0,1 2	0,3 7	0	0	0,0 7	11, 8	2,2 5
24.	433	3	3,3	94	5	2,8	112	11	43	25	1,2	0,1 6	0,4 8	0,0 2	2,5	0,0 8	2,5	4,1 7
25.	0	3,3	4	81	6	3,5	110	6	38	25	1	0,1 6	0,3 9	0,0 1	0,8 8	0,0 8	6,5	2,9 6
26.	394	2,4	3,1	85	5	2,6	87	7	30	25	82	0,1 5	0,3 8	0	0	0,0 9	6,3 8	4,6 7
27.	400	2,1	3,4	84	6	3,3	112	8	44	25	0,6	0,1 6	0,3 6	0	0	0,0 9	8,5	3,5

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Ўртача ҳолати (О)– 2 – синф)

	x54	x55	x56	x57	x58	x59	x60	x61	x62	x63	x64	x65	x66	x67	x68	x69	x70	x71
1.	0	0,79	0,33	2,38	31	37	10	10	55	40	147	50	80	1	1	1	0	0
2.	0	0,79	0,33	2,38	34	39	10	10	45	30	91	61	56	0	1	1	0	0
3.	0,38	0	2,5	0,92	34	38	10	10	65	47	217	53	109	1	1	1	0	1
4.	0	0,79	0,33	2,38	30	46	11	11	56	38	154	59	92	1	0	0	0	0
5.	1,08	0	3,73	0,41	24	28	11	12	50	38	118	50	56	0	1	1	0	0
6.	0	0,29	0,42	0,5	35	38	10	11	58	44	167	46	67	1	0	0	0	0
7.	0	0,11	0,1	0,67	30	25	10	10	46	30	95	63	59	0	1	1	0	1
8.	0	0	0,08	2,5	31	36	10	9	46	30	97	66	64	0	1	1	0	1
9.	0,08	0,29	0,63	1,96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	1,17	0	1,58	0,25	27	36	10	10	49	35	115	55	47	0	1	1	1	1
11.	0,13	0,33	0,06	1,79	0	0	10	10	55	41	147	51	76	1	1	1	0	0
12.	0,46	0,21	2,46	0,29	31	32	10	10	58	41	167	53	89	1	1	1	0	0
13.	1,21	0,46	2,21	0,75	28	33	11	10	58	42	161	52	84	1	1	1	0	1
14.	1,92	0	2,54	0,17	30	16	11	19	51	34	122	59	73	0	1	1	0	1
15.	0,67	0,58	2,79	1	30	42	10	10	59	45	176	47	83	1	1	1	0	0
16.	0	0,79	0,33	2,38	29	33	7	7	50	32	119	60	78	0	1	1	1	1
17.	0	0,11	0,1	0,67	25	37	10	10	56	43	152	45	69	1	1	1	0	1
18.	0	0,79	0,33	2,38	31	43	10	10	60	39	180	63	114	0	1	0	0	0
19.	0	0,79	0,33	2,38	33	51	10	9	79	65	340	35	121	1	1	1	0	0
20.	0	0	1,46	0,21	31	36	11	10	52	40	130	48	60	1	1	1	0	0
21.	0	0,79	0,33	2,38	32	34	9	8	46	42	100	50	82	0	0	0	0	0
22.	1	1,79	2,75	2,92	32	38	8	10	53	37	137	57	78	0	0	0	0	0
23.	0	0,79	0,33	2,38	21	32	11	10	60	46	180	44	79	1	1	1	1	0
24.	0,54	0	0,29	1,54	39	42	10	9	55	40	149	52	72	1	1	1	0	0
25.	0,21	0	0,29	1,25	21	32	10	10	59	45	179	47	82	1	1	1	0	0
26.	0,25	0,29	2,08	0,96	19	36	10	9	46	34	140	47	47	1	1	1	0	0
27.	0,08	0	0,38	2,29	23	30	9	9	47	36	101	44	44	1	1	1	0	0

**Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Ўртача ҳолати (О)– 2 – синф)**

	x72	x73	x74	x75	x76	x77	x78	x79	x80	x81	x82		Врач томонидан қўйилган ташхис
1.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		О
2.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1		О
3.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		О
4.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1		О
5.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		О
6.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1		О
7.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		О
8.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		О
9.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		О
10.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1		О
11.	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0		О
12.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		О
13.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1		О
14.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		О
15.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1		О
16.	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1		О
17.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1		О
18.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0		О
19.	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1		О
20.	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1		О
21.	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0		О
22.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		О
23.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1		О
24.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1		О
25.	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1		О
26.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0		О
27.	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1		О

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Инфаркт миокардит (I) – 3 – синф)

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17
1	1	1	0	0	0	0	0,79	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	0	1	1	0	0,26	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
3	0	1	1	1	0	0	1,05	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
4	1	0	0	0	0	0	0,17	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1	0	1,05	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
6	0	1	0	1	1	0	0,35	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
7	0	1	0	1	0	0	0,52	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
8	0	1	0	0	0	1	0,26	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0,35	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
10	1	1	0	1	1	0	0,52	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
11	1	0	0	0	1	0	0,26	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
12	0	1	0	0	1	0	1,57	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
13	1	0	0	1	1	0	0,35	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
15	1	0	0	0	0	0	0,52	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
16	1	0	0	0	0	0	0,17	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
17	1	0	0	1	1	0	0,26	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
18	1	0	0	1	1	0	0,17	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
19	0	0	0	0	1	0	0,26	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
20	1	1	0	0	0	0	0,52	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
21	1	0	0	1	0	0	0,26	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Инфаркт миокардит (I) – 3 – синф)

	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30	x31	x32	x33	x34	x35
1.	1	0	2,5	1	0	0	80	150	90	92	134	4,5	7	8	5,3	0	0	50
2.	0	0	2	0	0	1	100	220	120	96	148	4,8	8,6	18	20,9	0,17	0,13	160
3.	1	1	3	1	1	0	96	195	90	88	118	4	7,8	30	11,7	0,17	0,17	86
4.	0	0	2	0	0	0	78	140	80	95	153	5	6,9	5	5,4	0,6	0,3	140
5.	0	1	2	1	1	0	84	170	100	95	141	4,7	5	4	9	0,5	0,26	120
6.	0	0	2	1	0	1	90	140	80	92	141	4,7	7,6	7	6,5	0,4	0,3	70
7.	0	0	2	0	0	1	66	140	90	93	117	3,7	5,3	20	3,6	0,7	0,3	100
8.	0	1	2	1	0	1	100	110	80	93	158	5	5,6	3	4,9	0,3	0,3	98
9.	0	0	1	0	0	1	76	160	70	96	136	4,1	8,5	8	5,1	0,68	0,17	78
10.	0	0	2	0	0	0	108	92	60	90	117	3,8	10	42	8	1,06	0,8	56
11.	0	0	1,5	0	0	1	78	120	100	96	163	5,3	9	4	4,4	0,38	0,17	84
12.	0	0	2	0	0	1	80	140	80	96	117	3,9	7,8	22	5,7	0,36	0,3	174
13.	0	0	1,5	0	0	1	88	150	90	94	107	3,2	4,5	6	3,5	0,5	0,25	60
14.	1	0	2	1	0	0	120	70	40	86	136	4,4	5,8	10	4,5	0,45	0,3	110
15.	1	1	2	1	2	0	84	160	100	92	115	3,7	9,1	16	4	0,43	0,21	134
16.	0	0	1,5	1	2	0	88	140	80	97	145	4,8	6,2	5	3,9	0,8	0,4	170
17.	0	0	1	0	0	1	70	180	100	96	124	4,1	9	16	2,9	0,21	0,17	163
18.	0	0	1,5	0	0	1	76	160	80	97	121	4	6,1	7	0	0,34	0,4	98
19.	0	1	1	0	2	1	80	140	100	93	161	5,2	9	4	7,7	0,3	0,4	168
20.	0	1	1,5	1	1,5	0	72	150	100	94	148	4,8	6	6	3,7	0,42	0,36	157
21.	0	0	1	0	0	0	72	100	70	97	145	4,7	5,2	5	7,7	0,3	0,2	78

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Инфаркт миокардит (I) – 3 – синф)

	x36	x37	x38	x39	x40	x41	x42	x43	x44	x45	x46	x47	x48	x49	x50	x51	x52	x53
1.	240	3,1	3,4	100	6	3,5	0	0	0	25	1,08	0,16	0,36	0,01	0,33	0,09	3,96	3,58
2.	276	2,3	3	75	5	4,4	0	12	0	0	0,83	0,15	0,44	0	0,03	0,09	8,04	7,38
3.	264	2,3	3,05	100	6	3,7	0	6	0	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
4.	320	3	3,2	106	5	3,9	0	0	0	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
5.	260	3	3,3	85	6	2,4	62,4	9	20	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
6.	300	2,5	3,2	85	6	3,7	0	10	0	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
7.	220	5	5,3	89	5	2,8	0	0	0	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
8.	243	2,5	3,2	94	6	3,3	0	12	0	0	0,6	0,16	0,38	0,01	0,42	0,08	4,38	7,67
9.	230	3,3	4	105	6	5,5	0	0	0	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
10.	280	2,3	3	73	5	2,1	162	7	60	0	1	0,19	0,39	0	0	0,08	6	3,25
11.	200	3,1	3,4	95	5	1,7	0	9,1	0	0	0,8	0,12	0,39	0	0,25	0,08	8,67	2,63
12.	300	4,1	4,4	85	6	6,6	0	11	0	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
13.	230	4	4,3	0	0	0	0	0	0	25	1,08	0,16	0,4	0	125	0,08	10	3,25
14.	290	3,4	4,05	100	6	4,4	86,6	6	46	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
15.	310	4,15	4,45	100	6	3,5	93	7	33	25	1,2	0,21	0,4	0	0,08	0,09	5,83	5,21
16.	360	2,4	3,1	100	6	5,5	116	10	32,6	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
17.	348	4,05	4,35	105	6	3,3	134	11	50,2	0	0,82	0,12	0,38	0,01	0,92	0,08	9,38	4,42
18.	276	4	4,55	100	6	3,3	105	6	43	25	1	0,17	0,46	0,01	1,17	0,08	8,17	3,58
19.	384	4,15	4,45	100	6	2,4	115	8	36	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96
20.	358	3	3,25	90	6	4,6	96	9	42	25	0,8	0,2	0,37	0	0,22	0,08	10,5	5,27
21.	236	0	0	105	6	3,7	113	6	46	25	0,81	0,2	0,44	0	0	0,08	4,04	1,96

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Инфаркт миокардит (I) – 3 – синф)

	x54	x55	x56	x57	x58	x59	x60	x61	x62	x63	x64	x65	x66	x67	x68	x69	x70	x71
1.	0,13	0,25	1,29	0,63	33	38	9	10	58	37	167	65	109	0	0	0	0	0
2.	0,13	0,21	0,46	1,25	34	36	13	11	55	33	147	65	103	0	1	1	0	0
3.	0	0	0,73	0,27	30	46	11	11	56	38	154	59	92	1	0	0	0	0
4.	0	0	0,73	0,27	3,1	38	10	10	45	29	92	65	60	0	0	0	0	0
5.	0	0	0,73	0,27	35	20	9	10	55	36	149	63	94	1	1	1	0	0
6.	0	0	0,73	0,27	32	45	10	12	60	46	180	46	83	1	0	1	0	1
7.	0	0	0,73	0,27	34	37	10	10	57	43	160	48	77	1	1	1	0	0
8.	0,21	0	0,27	0,42	31	49	11	10	49	37	121	50	61	1	1	1	0	1
9.	0	0	0,73	0,27	31	39	9	9	56	43	154	56	104	0	1	1	0	0
10.	0	0,11	0,1	0,67	25	37	10	10	56	43	152	45	69	1	1	1	0	1
11.	0	0	3,82	0,64	33	36	10	10	54	31	147	74	109	0	0	0	0	0
12.	0	0	0,73	0,27	31	43	10	10	60	39	180	63	114	0	1	0	1	0
13.	0	0	1,92	0,25	32	34	10	9	51	31	124	62	77	0	1	1	0	0
14.	0	0	0,73	0,27	32	38	10	10	43	31	86	54	47	1	1	1	0	1
15.	0	0	1,04	0	37	45	11	11	72	53	272	50	137	1	1	1	0	1
16.	0	0	0,73	0,27	33	51	10	9	79	65	340	35	121	1	1	1	0	0
17.	0,04	0,58	2,33	0,08	28	37	10	10	47	26	102	70	77	0	0	0	0	0
18.	0	0	1,46	0,21	31	36	11	10	52	40	130	48	60	1	1	1	0	0
19.	0	0	0,73	0,27	32	34	9	8	46	42	100	50	82	0	0	0	0	0
20.	0	0	2,64	0,27	31	35	9	10	61	40	187	62	117	0	1	1	0	1
21.	0	0	0,73	0,27	30	36	8	11	47	31	102	62	64	0	1	1	0	0

Юрак қоринчаси касаллигидан олинган маълумотлар
(Инфаркт миокардит (I) – 3 – синф)

	x72	x73	x74	x75	x76	x77	x78	x79	x80	x81	x82	Врач томонидан қўйилган ташхис
1.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	S
2.	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	S
3.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	S
4.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
5.	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	S
6.	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	S
7.	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	S
8.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	S
9.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	S
10.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	S
11.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
12.	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	S
13.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	S
14.	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	S
15.	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	S
16.	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	S
17.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	S
18.	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	S
19.	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	S
20.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	S
21.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	S

Юрак қоринчаси касаллиги белгилари рўхати

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1. боль в области сердца | 42. ФАК |
| 2. боль за грудиной | 43. ТПГ |
| 3. боль в эпигастрии | 44. Ретракция сгустка. |
| 4. боль область левой лопатки | 45. скорость ленты |
| 5. боль в левом плече и руке | 46. R-R |
| 6. боль н\ челюсть и шею | 47. P-Q |
| 7. продолжительность болей | 48. Q-T |
| 8. ннтроглицерин помогает | 49. Q сек. |
| 9. боли после физич нагрузки | 50. Q мм. |
| 10. боли покое | 51. QRS |
| 11. боль после приема пищи | 52. Rмм |
| 12. первичная ангинозная боль | 53. Sмм |
| 13. холодный пот | 54. S-T подъем(мм) |
| 14. слабость | 55. S-Tпонижен(мм) |
| 15. одышка при нагрузке | 56. T подъем (мм) |
| 16. одышка покое | 57. T понижен (мм). |
| 17. акроцианоз | 58. аорта |
| 18. положения ортопное | 59. левое предсердие |
| 19. отеки на ногах | 60. МЖП |
| 20. гипертрофия ЛЖ | 61. ЗСЛЖ |
| 21. влажные хрипы в н\о лег | 62. КДР. |
| 22. увеличен печени | 63. КСР |
| 23. чувство нехватки возду | 64. КДО. |
| 24. ЧСС | 65. Фракция выброса (ФВ%) |
| 25. систолической АД | 66. Ударный объем (УОмл) |
| 26. диастолической АД | 67. общая сократимость ЛЖ. |
| 27. Сатурация (SPO2). | 68. снижение регионарной сократимости |
| 28. гемоглобин | 69. гипокинез |
| 29. эритроцит | 70. акинез |
| 30. лейкоцит | 71. диастолик дисфункция. |
| 31. СОЭ | 72. гипертонической болезнь |
| 32. сахар крови | 73. подагра. |
| 33. АлТ | 74. сахарный диабет |
| 34. АсТ | 75. ПИКС |
| 35. КФК | 76. НКП(А) |
| 36. ЛДГ | 77. НКП(Б) |
| 37. ВСК(мин) | 78. ХОБЛ |
| 38. ВСК(сек) | 79. хронический Холецистит |
| 39. ПТИ | 80. увеличена ЛЖ |
| 40. Тромботест | 81. застой в легких |
| 41. Фибриноген | 82. Сердечная недостаточность |