

UDK 004.896

## TIBBIY MA'LUMOTLARNI TAHLIL QILISHDA TASODIFIY TO'PLAMLAR NAZARIYASINI QO'LLASH MUAMMOLARI

*Shukurov E.S.<sup>1</sup>, Yarashbayev N.A.<sup>1</sup>, Nuriddinov T.H.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti,  
Samarqand, O'zbekiston  
erkinjonshukurov1997@gmail.com

**Annotatsiya.** *Mazkur ishda tasodifiy chekli to'plamlar nazariyasi asosida dixotom ma'lumotlarning algoritmik va dasturiy tahlilini ishlab chiqish, dixotom ma'lumotlarni tasodifiy to'plam yondashuvi asosida sonli bo'lmagan obyektlar nazariyasi va statistikasi nuqtai nazaridan tahlil qilish muammosi, tasodifiy to'plamning kichik to'plamlarini tasniflash muammosini ba'zi mumkin bo'lgan qo'llanilishi taklif etilgan hamda ularning ko'p qirrali prognozi masalalari qaralgan.*

**Kalit so'zlar:** *Tasodifiy to'plam, kichik to'plam, noravshan to'plamlar, dixotom ma'lumotlar, statistika.*

### I. KIRISH

Hozirgi vaqtda har bir tibbiy tadqiqotlar kuzatishlar, tajribalar, o'lchovlar natijalariga ishlov berishdan maqsad ma'lumotlarni tahlil qilish usullaridan foydalanishni taqazo etadi. Tibbiyot sohada qo'llaniladigan mavjud dasturiy ilovalar va algoritmik qo'llab-quvvatlash o'z maqsadiga ko'ra turli xil bo'lib, statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda ushbu atamaning o'rganilayotgan hodisa ehtimollik modelini nazarda tutmaydigan statistik usullar to'plami sifatida tushunishda ko'plab muammolarni hal qilishga imkon beradi [1]. Ko'pincha, tibbiy ma'lumotlarni qayta ishlashda, o'rganish obyekti haqidagi dastlabki ma'lumotlar ikkilamchi xususiyatlar bilan ifodalangan vaziyat yuzaga keladi.

Mavzuning dolzarbligi dixotom ma'lumotlarni tahlil qilish uchun tasodifiy-to'plamlar ma'lumotlar modeliga asoslangan usullardan foydalanish zarurati bilan belgilanadi. Yaratilgan

dastur modullari asosida tibbiyot muassasalarida dixotom ma'lumotlarni tahlil qilishni qo'llab-quvvatlash ishning vazifasi hisoblanadi.

### II. MAVJUD YONDASHUVLAR

Tibbiy tadqiqotlarda prognozlash va tasniflash uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan tasodifiy chekli to'plamlar yordamida allaqachon hal qilingan muammolar ko'rib chiqiladi. Ularga asoslanib, o'zimizning ba'zi yondashuvlarimiz taklif etiladi va dixotomiyali ma'lumotlarni tahlil qilish uchun statistik dasturiy ta'minot tushunchasi shakllantirildi. Bu masalalarni yechish algoritmlarida mavjud kamchiliklar, ularni takomillashtirish yo'llariga alohida e'tibor qaratilgan. Hozirgi vaqtda ma'lumotlarni tahlil qilish usullaridan foydalanmasdan bir qator tibbiy muammolarni samarali hal qilish mumkin emas. Tibbiy natijalar tajriba, kasallik tarixini retrospektiv tahlil qilish,

reanimatsiya bo'limidagi bemorlarning holati to'g'risidagi ma'lumotlar va boshqalar ma'lumotlar to'plami shaklida taqdim etiladi, ularni qayta ishlash va tahlil qilish o'rganilayotgan obyekt haqida yangi ma'lumotlar, yangi bilimlarni olish imkonini beradi. Bugungi kunda yurtimizda ham, xorijda ham tibbiyot sohasida deyarli barcha jiddiy tibbiy tadqiqotlar ma'lumotlarni tahlil qilish uchun eng oddiy texnologiyalardan foydalanib boriladi.

Statistik ma'lumotlarning turiga ko'ra, qo'llaniladigan statistika odatda quyidagi sohalarga bo'linadi [2]:

1. tasodifiy o'zgaruvchilar statistikasi (bir o'lchovli statistika);
2. ko'p o'lchovli statistik tahlil;
3. vaqt qatorlari va tasodifiy jarayonlar statistikasi;
4. sonli bo'lmagan xarakterdagi obyektlar statistikasi.

Ushbu sohalarning barchasi tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilish uchun keng qo'llaniladi, ammo biz sonli bo'lmagan xarakterdagi obyektlar statistikasiga batafsilroq to'xtalamiz. Sonli bo'lmagan tabiat obyektlari statistikasi matematikaning yo'nalishi hisoblanadi statistik ma'lumotlar, bunda sonli bo'lmagan xarakterdagi obyektlar statistik ma'lumotlar (kuzatishlar natijalari) sifatida ko'rib chiqiladi.

Sonli bo'lmagan obyektlar bo'lgan kuzatishlar natijalari uchun statistika-ning klassik muammolari ko'rib chiqiladi [3]. Jumladan ma'lumotlar tavsifi, parametrlarni baholash (xarakteristikalar, zichlik), regressiyaga bog'liqlik va boshqalar.

Sonli bo'lmagan tabiat obyektlari statistikasida quyidagi yo'nalishlar ajratiladi [2]:

1. Sonli bo'lmagan xarakterdagi obyektlarning o'ziga xos turlari statistikasi;

2. Umumiy (ixtiyoriy) xarakterdagi fazolardagi statistika;

3. Amaliy statistikaning klassik yo'nalishlarida sonli bo'lmagan xarakterga ega bo'lgan obyektlar statistikasi g'oyalari, yondashuvlari va natijalarini qo'llash.

Ko'rib chiqilayotgan yo'nalishning birligi, birinchi navbatda, elementlari u yoki bu o'ziga xos xususiyatga ega bo'lgan namunani ko'rib chiqishda ma'lumotlarni tavsiflash, baholash, gipotezalarni tekshirishning statistik muammolariga yondashish imkonini beradigan ikkinchi komponent bilan ta'minlanadi.

- 1) o'lchov nazariyasi;
- 2) binar munosabatlar statistikasi;
- 3) tasodifiy to'plamlar nazariyasi;
- 4) Bernulli vektorlari nazariyasi;
- 5) noravshan to'plamlar nazariyasi;
- 6) ko'p o'lchovli masshtablash;
- 7) ko'rsatkichlarning aksiomatik kiritilishi.

Sonli bo'lmagan xarakterdagi obyektlar statistikasining g'oyalari, yondashuvlari, natijalari amaliy statistikaning klassik sohalarida foydali bo'ldi. Umumiy xarakterdagi statistika barcha amaliy statistikani yagona nuqtai nazar-dan ko'rib chiqishga imkon beradi xususan regressiya, dispersiya va diskriminant tahlillari ixtiyoriy xususiyatdagi makonda regressiya tahlilining umumiy sxemasining alohida holatlari ekanligini ko'rsatish. Modelning tuzilishi sonli bo'lmagan xususiyatga ega bo'lgan obyekt bo'lganligi sababli, uni baholash, xususan, regressiyadagi polinom darajasini baholash, shuning-dek, sonli bo'lmagan obyektlar statistikasiga ham tegishli [4].

Tibbiy tadqiqotlarda dixotom ma'lumotlar juda tez-tez paydo bo'ladi. Masalan, ma'lum bir kasallikda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan asoratlarning butun majmuasidan bemorda ularning

faqat ma'lum bir qismi mavjud bo'lib, u yuzaga kelgan asoratlarning dixotom vektori hisoblanadi. Bemorning oldingi kasalliklar haqida "ha" – "yo'q" kabi yopiq savollar bilan so'rovi natijasi ham dixotom vektor sifatida taqdim etilishi mumkin. Bunday turdagi ma'lumotlar ba'zi bir chekli to'plamlar uchun izomorf bo'ladi tartiblangan to'plam va "obyekt-xususiyat" jadvali ko'rini-shidagi barcha namunaviy ma'lumotlar tasodifiy to'plamning (jadvaldagi qator-lar soni bo'yicha) amalga oshirilishidir. Tasodifiy to'plamlarni tizimli o'rganish 30-yillarda Kolmogorovning ishi bilan boshlangan. 40-50-yillarda Robbins tomonidan Materon va boshqalar taso-difiy to'plamlarning turli modellarini ko'rib chiqdilar va ularning asosiy xususiyatlarini o'rgandilar. U 1953-1954 yillarda tasodifiy to'plamlarning zamonaviy nazariyasiga asos solgan. Uning konteynerlardagi ishidan hayratda qoldi. Matheron hisoblanuvchi asosga ega bo'lgan mahalliy kichik fazolarning yopiq kichik to'plamlarini o'rgandi [5].

Tasodifiy to'plamning kichik to'plamlarini tasniflash vazifasi tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilish uchun katta ahamiyatga ega. Agar biron bir tibbiy tadqiqot obyekti tasodifiy to'plam bo'l-sa, uning kichik to'plamlarini sinflarga bo'lish yangisini olish imkonini beradi. Misol tariqasida kasallikning eng tipik senariylarini ajratib ko'rsatish uchun ma'lum bir kasallikning tasodifiy belgilarini to'plamining kichik guruhlarini tasniflash mumkin.

Bir vaqtning o'zida  $n$  ta asoratlarning prognozi (ko'p qirrali prognoz) tuzilganda, profilaktik davolash strate-giyasini tanlashda amaliy muammo paydo bo'ladi, chunki jami  $2^n$  turli xil asoratlarni rivojlanishi uchun variantlar mavjud va ularning har biri uchun ko'rsatish kerak.

$x_1, x_2, \dots, x_n$   $X$  fazoning chiziqli bo'lmagan elementlari bo'lsin.  $X$  ning elementlarini qo'sha olmaganingiz uchun ularni kattaligi bo'yicha solishtiring, keyin, A.I. Orlov [2] farq ko'rsatkichidan foydalanishni taklif qildi  $d: X^2 \rightarrow [0, +\infty]$  (ma'nosi:  $d(x, y)$  qanchalik katta bo'lsa,  $x$  va  $y$  shunchalik ko'p farqlanadi) va o'rtachani ekstremal masala yechimi sifatida aniqlanadi:

$$E_n(d) = \text{Arg min} \left\{ \sum_{1 \leq i \leq n} d(x_i, x), x \in X \right\}, \quad (1)$$

ya'ni,  $E_n(d)$  funksiya bajariladigan barcha  $x \in X$  lar to'plamidir

$$f_n(x) = \frac{1}{n} \sum_{1 \leq i \leq n} d(x_i, x)$$

$X$  da minimal darajaga yetadi.

Ba'zi bir aniq obyektlar uchun o'rtacha bir qator mualliflar tomonidan ekstremal muammoning yechimi sifatida kiritilgan. Djini [6] bu yondashuvni tekislik va fazodagi o'rtacha nuqtalarda qo'llagan. Kemeniy [7] (1) muammoning yechimini reytinglardan tashkil topgan tanlama uchun median yoki o'rtacha deb atadi. O'rmon yong'inlarini modellashtirishda (1) formulaga muvo-fiq, "O'rtacha og'ish to'plami" joriy etildi [8]. O'rtacha (1) bilan bog'liq asosiy natija katta sonlar qonunining analogidir.

Tasodifiy to'plamlarga kelsak, matematik taxmin sifatida Ba'zi chekli  $X$  to'plamning  $2^x$  kichik to'plamlari fazosidagi ba'zi metrik  $\rho$  ga nisbatan  $K$  tasodifiy to'plamining EK ni aniqlash uchun quyidagi ekstremal masalaning yechimi qo'llaniladi [9]:

$$E\rho(K, EK) = \min_{B \in 2^x} E\rho(K, B)$$

Ba'zi kasallikning asoratlari paydo bo'lgunga qadar bemorlarning holati

to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan namuna to'plami bo'lsin. Tibbiy amaliyotda, masalan, travmatik kasallik bilan, septik asoratlar bo'lishi mumkin, bu juda xavfli bo'lib, yuqori o'lim darajasini beradi. Ularning rivojlanishi jarohatlardan 1-2 kun o'tgach sodir bo'lgan shikastlanishning dastlabki namoyon bo'lishi davrida boshlanadi. Asoratlar bir vaqtning o'zida emas, balki ancha keyinroq sodir bo'ladi. Ko'rinib turibdiki, erta namoyon bo'lish davri boshlanishidan oldin yoki uning boshida ularning paydo bo'lishi uchun prognoz qilish kerak. Olingan ko'p o'lchovli prognoz terapevtik harakatlarni tuzatishga imkon beradi, ularni travmatik kasallikning mumkin bo'lgan salbiy rivojlanishini bartaraf etishga yo'naltiradi.

Oldindan ishlov berish bosqichida tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilishda tez-tez yuzaga keladigan amaliy muammolardan biri bu namunadagi yetish-mayotgan qiymatlarning mavjudligi. Namunalardagi bo'shliqlar bilan shug'ullanish mavzusi asosan xorijiy mualliflarning ko'plab ishlarning mav-zusidir. Ushbu ishda dixotom ma'lumot-larda yetishmayotgan qiymatlarni tiklash uchun namunada mavjud bo'lgan qiymatlar bo'yicha regressiya to'p-lamiga asoslangan algoritm qurilgan. Regressiyadan foydalanish yondashuvi ko'p o'lchovli statistik tahlilda bo'shliq-larni tiklash muammolari uchun odatiy hisoblanadi. Yuqoridagi usullarni samarali qo'llash dasturiy ta'minotni ishlab chiqishni o'z ichiga oladi. Statistik ma'lumotlarni tahlil qilish uchun mavjud dasturiy ta'minot nihoyatda xilma-xildir, lekin asosan bir o'lchovli va ko'p o'lchovli statistika, vaqt seriyalari muammolarini hal qilishga qaratilgan. Ushbu masala bo'yicha to'liq sharh S. A. Ayvazyan ishida keltirilgan [10]. Sonli bo'lmagan xarakterdagi

obyektlar statis-tikasi uchun dasturiy ta'minot kamroq taqdim etilgan, asosan universal statistik dasturiy ta'minotning bir qismi sifatida alohida modullar sifatida amalga oshiriladi. Bu erda qo'llaniladigan matematik va statistik vositalar qatoriga tasodifiy jadvallar tahlili, loglinear modellar, sub'ektiv ehtimolliklar, logit va probit tahlillari, daraja usullari va boshqalar kiradi. Ekspert baholash natijalarini qayta ishlash usullari, noravshan to'plamlar nazariyasi usullari ko'pincha qo'llaniladi.

### III. TAKLIF ETILADIGAN YECHIM

N sinflar uchun tasodifiy to'plamning kichik to'plamlarini tasniflash muammosini hal qilish uchun o'zgartirilgan algoritm, maksimal kichik to'plamlar tizimlari usuliga asoslangan.

1-qadam. Maksimal kichik to'plamlarning  $W$  to'plamini olamiz, to'plam sinflarning kutilayotgan soni  $n$  ga teng. Agar  $|W| < n$  bo'lsa, u holda mumkin bo'lgan yechim topiladi.

2-qadam.  $W$  dan global maksimal to'plamini ajratib olinadi.

$$G = \{E_1^*, E_2^*, \dots, E_q^*\}$$

3-qadam. Muammoning yechimlari to'plami  $D = \emptyset$ .

4-qadam.  $M \subset W$ ,  $|M| = n$  ni tanlasa kamida bitta maksimal global o'z ichiga oladi. Agar barcha kichik to'plamlar hisobga olinsa, 7-bosqichga o'tiladi.

5-qadam  $\forall E_i \in M$  to'plamlar sinfini tashkil qiladi

$$A_i = \{E \in A \mid d(E_j, E) > d(E_i, E), 1 \leq j < n\}$$

6-qadam. Agar  $A_i$  oilalarida mos keladigan  $E_i$  to'plamlar qiymatning maksimal ehtimoliga ega bo'lsa, u holda  $E_1, E_2, \dots, E_n$  to'plamlar  $n$  ta maksimal kichik to'plamlar yig'indisi bo'lib, bu  $n$  ta sinf bo'yicha tasodifiy to'plamning kichik

to'plamlarini tasniflash muammosining yechimidir.  $A_1, A_2, \dots, A_n$  Uni yechimlar to'plami  $D$  ga kiritiladi va 4-bosqichga o'tiladi.

7-qadam. Foydalanishning optimal-ligi uchun  $D$  yechimlar to'plamini tanlangan mezon asosida o'rganiladi.

8-qadam. Yakuniy qaror chiqariladi va bu  $E_1, E_2, \dots, E_n$  to'plamlar deyiladi.

Agar sinflar soni oldindan ma'lum bo'lmasa, maksimal kichik to'plamlar tizimlari algoritmi maksimal kichik to'plamlarning umumiy sonidan kelib chiqqan holda ularning soni haqida tasavvurga ega bo'lishga imkon beradi.

Tibbiy dasturlarda tasodifiy to'plamning kichik to'plamlarini tasniflash vazifasi tabiiy ravishda ikkilik xususiyatlar to'plami bilan tavsiflangan obyektlarni tasniflash uchun ishlatilishi mumkin va yuqorida aytib o'tilganidek, bu yondashuv boshqa usullarga nisbatan eng asosli hisoblanadi, chunki u obyektlar orasidagi statistik bog'liqlikni hisobga olishga imkon beradi. Tasodifiy to'plamning kichik to'plamlari bilan takrorlanadi.

Maqolada ushbu usulning boshqa mumkin bo'lgan qo'llanilishi taklif etiladi. Ushbu yondashuvlarni boshqa shunga o'xshash vaziyatlarga osongina umumlashtirish mumkin.

Ba'zi kasallikning asoratlari paydo bo'lgunga qadar bemorlarning holati to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan namuna to'plami bo'lsin. Tibbiy amaliyotda, masalan, travmatik kasallik bilan, bu septik asoratlarni bo'lishi mumkin, bu juda xavfli bo'lib, yuqori o'lim darajasini beradi. Ularning rivojlanishi jarohatlardan 1-2 kun o'tgach sodir bo'lgan shikastlanishning dastlabki namoyon bo'lishi davrida boshlanadi. Asoratlarni bir vaqtning o'zida emas, balki ancha keyinroq sodir bo'ladi. Ko'rinib turibdiki, erta namoyon bo'lish davri

boshlanishidan oldin yoki uning boshida ularning paydo bo'lishi uchun prognoz qilish kerak. Olingan ko'p o'lchovli prognoz terapevtik harakatlarni tuzatishga imkon beradi, ularni travmatik kasallikning mumkin bo'lgan salbiy rivojlanishini bartaraf etishga yo'naltiradi.

Bunday holda, namunadagi har bir  $j$ -chi bemor (ma'lumot massivi va prognoz) ikkita vektor bilan tavsiflanadi:

$$x_j = (x_1, x_2, \dots, x_p),$$

$$q_j = (q_1, q_2, \dots, q_n),$$

bu yerda  $1 \leq j \leq m$ ,  $m$  – tanlama kattaligi;  $x_1, x_2, \dots, x_p$  - bemorning ahvoli haqi-dagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan, prognozni tuzishda mustaqil sifatida foydalaniladigan o'zgaruvchilar;  $q_1, q_2, \dots, q_n$  dixotomiyali ko'rsatkichlar prognozni tuzishda bog'liq bo'lgan asoratlarning yuzaga kelishi natijasini aniqlaydi.

Shuni ta'kidlash kerakki,  $x_1, x_2, \dots, x_n$  har xil turdagi bo'lishi mumkin, shu jumladan nomlash shkalasida o'lchanadi. Biz ta'kid-laymizki,  $q_1, q_2, \dots, q_n$  o'zgaruvchilari hozirgi vaziyatni asoratlarni bilan tavsiflamaydi, faqat kasallikning tugash davri uchun qanday asoratlarni rivojlanganligini ko'rsatadi.

**Ta'rif.** Namunadagi har bir bemor  $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$  vektori bilan tavsiflanadi  $q_i \in \{0, 1\}, 1 \leq i \leq n$  biz uni murakkablik profili deb ataymiz. Bu yerda  $q_i$   $i$ -asoratning ko'rsatkichidir,  $q_i = 1$  asorat kasallik paytida rivojlanganda, aks holda  $q_i = 0$ .

Belgilangan tuzilmaning namunasi-dan foydalanib, mustaqil o'zgaruvchilar sifatida 1-chi murakkablik uchun prognoz modellarini yaratish mumkin,  $1 \leq i \leq n$  o'zgaruvchi  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Buni har

qanday ma'lum usullar yordamida amalga oshirish mumkin, masalan, neyron tarmoqlardan foydalanish yoki xorijiy tadqiqotlarda ko'proq mashhur bo'lgan tasniflash (qaror) daraxtlari yordamida.

**Ta'rif.** Ikkilik prognozlar vektori prognoz deb ataladi bemorning profili.

$$Q^0 = (q_1^0, q_2^0, \dots, q_n^0),$$

$$q_i^0 \in \{0, 1\}, 1 \leq i \leq n$$

bu yerda  $q_1^0$  —  $i$ -chi asoratning prognozi,  $q_1^0 = 1$  - noqulay prognoz. (asorat paydo bo'ladi) va aks holda  $q_1^0 = 0$ .

**Ta'rif.** agar ba'zi asoratlar uchun shifokor ularning paydo bo'lishi yoki yuzaga kelmasligi to'g'risida aniq apriori xulosa bergan bo'lsa, unda tegishli prognozlar deterministik bilan almashtiriladi.  $q_i^* \in \{0, 1\}, i \in \{1, \dots, n\}$ , qiymatlari, biz ularni ishonchli xulosalar deb ataymiz.

Prognotik profilning tarkibiy qismlarining shakllanishi tabiati butunlay shifokor tomonidan belgilanadi va qanchalik ishonchli xulosalar mavjud bo'lsa, butun profil qanchalik aniq bo'lsa. Ishonchli xulosalar, shubhasiz, kasbiy mulohazalar asosida aniqlanadi va bizning holatlarimizda bu mexanizm hech qanday rol o'ynamaydi.

Asoratlarning har bir profiliga mos ravishda kichik to'plamni qo'yish asoratlar to'plami, biz butun to'plam  $Q_j = (q_1, q_2, \dots, q_n), 1 \leq j \leq m$  deb taxmin qilishimiz mumkin.  $m$  — tanlanma hajmi, tasodifiy murakkabliklar to'plamini amalga oshirish mavjud, unga ko'ra tasodifiy to'plamning taqsimlanishini belgilashingiz mumkin.

Agar shifokor faqat alohida  $i$ -murakkablik ehtimoli bilan qiziqqan vaziyat yuzaga kelsa, unda bu holda

tegishli prognoz quriladi va uni qo'llashda hech qanday qiyinchiliklar paydo bo'lmaydi. Davolash taktikasi bo'yicha qaror faqat prognozning to'g'riligi va professional fikrlarni hisobga olgan holda qabul qilinadi. Qiyinchilik ko'p o'lchovli prognozdan, ya'ni butun prognostik profildan foydalanishdadir, chunki jami  $2^n$  turli xil asoratlar profillari mumkin, ammo allaqachon kichik  $n$  bo'lsa ham, ularning har biri uchun tanlashning amaliy muammosi mavjud. Tegishli profilaktik davolash taktikasini. Shuning uchun,  $n$  sinfdagi tasodifiy asoratlar to'plami uchun tasodifiy to'plamning kichik to'plamlarini tasniflash muammosini hal qilib, shifokor asoratlarning rivojlanishini tavsiflovchi faqat  $n$  ta tipik vaziyatlar bilan ishlash imkoniyatiga ega bo'ladi.

Tasodifiy to'plamning kichik to'plamlarini tasniflash muammosini hal qilish natijalari ikkilik belgilar maydonida bemorni kuzatish tizimini qurish uchun ishlatilishi mumkin. Bemorning ahvoli kasallikning kechishida tavsiflansin -  $S_1, S_2, \dots, S_k$  dixotomiyali xususiyatlar majmui bilan ham. Tegishli namuna asosida kasallikning kechishining xarakterli belgilarining tasodifiy to'plamining taqsimlanishini baholab, biz uning kichik guruhlarini  $n$  sinfga ajratamiz, bu yerda  $n$  ilgari ko'rsatilgan mezonlarga muvofiq aniqlanadi. Olingan sinflarning har biri mazmunli talqin qilinadi va davolanish jarayonida bemorning profili sinflardan biriga tegishlidir. Keyinchalik, bemorning ahvolini hozirgi sinfdan ushlab turish yoki undan chiqarib tashlash uchun bir qator terapevtik harakatlar amalga oshiriladi.

#### IV. XULOSA

Tasodifiy chekli to'plamlar nazariyasi asosida dixotom ma'lumotlarning algoritmik va dasturiy tahlilini ishlab

chiqish bo'yicha olib borilishi kerak bo'lgan ishlar orqali quyidagi natijalarga erishiladi.

Tahlil muammosining hozirgi hola-tini tahlil qilish asosida, dixotomik ma'lumotlardan ishlab chiqishda eng yaxshi yondashuv ekanligi aniqlash.

Dixotomiyali ma'lumotlarni tasodifiy to'plam yondashuvi va sonli bo'lmagan obyektlar nazariyasi va statistikasi nuqtai nazaridan tahlil qilish muammosining hozirgi holatini tahlil qilish va shu munosabat bilan tibbiy qo'llash uchun eng muhim vazifalar ro'yxatini aniqlash.

Tibbiy tadqiqotlarda tasodifiy to'plamning kichik to'plamlarini tasniflash muammosining ba'zi mumkin bo'lgan qo'llanilishi taklif etiladi, ulardan biri tasodifiy to'plamning kichik to'plamlarini tasniflash muammosini hal qilishdan birgalikda foydalanish va ma'lum bir kasallikdagi asoratlarning paydo bo'lishini ko'p qirrali prognoz qilish orqali aniqlashni.

## ADABIYOTLAR

- [1] *Voxidov A.M., Malikov M.R., Voxidov D., Nurmuxammadiyeva L.A.* Tibbiy-biologik tadqiqotlarda statistik tahlil jarayonlari. *Academic Research in Educational Sciences*. Vol.3:3, 2022, 287-293.
- [2] *Orlov A.I.* Структура статистики объектов нечисловой природы // Заводская лаборатория, 1990. — №3.
- [3] *Orlov A.I.* Классификация объектов нечисловой природы

на основе непараметрических оценок плотности. Статистические методы оценивания и проверки гипотез. Межвузовский сборник научных трудов. Пермь: изд-во Пермского государственного университета, 1996.

- [4] *Орлов А. И.* Оценка размерности модели в регрессии // Алгоритмическое и программное обеспечение прикладного статистического анализа.
- [5] *Матерон Ж.* Случайные множества и интегральная геометрия. -М.:Мир, 1978. 318 с.
- [6] *Джини К.* Средние величины. М.: Статистика, 1970. — 556 с.
- [7] *Кемени Дж., Снелл Дж.* Кибернетическое моделирование: Некоторые приложения. М. Советское радио, 1972, 192 с.
- [8] *Воробьев О. Ю., Валендик Э. Н.* Вероятностное множественное моделирование распространения лесных пожаров. — Новосибирск: Наука, 1978. -160 с.
- [9] *Орлов А. И.* Устойчивость в социально - экономических моделях. - М. Наука, 1979. 296 с.
- [10] *Айвазян С. А., Степанов В. С.* Программное обеспечение по статистическому анализу данных: методология сравнительного анализа и выборочный обзор рынка. Электронное издание. — М.: ЦЭМИ РАН, 1997.

Поступила в редакцию 27.03.2023

**Citation:** *Shukurov E.S., Yarashbayev N.A., Nuriddinov T.H.* (2023). Tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilishda tasodifiy to'plamlar nazariyasini qo'llash muammolari. Raqamli texnologiyalarning nazariy va amaliy masalalari xalqaro jurnali. 2(4). – B. 82-89.

## PROBLEMS OF APPLICATION OF THE THEORY OF RANDOM SETS IN THE ANALYSIS OF MEDICAL DATA

*Shukurov E.S.<sup>1</sup>, Yarashbaev N.A.<sup>1</sup>, Nuriddinov T.H.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Samarkand State University named after Sharof Rashidov,  
Samarkand, Uzbekistan  
erkinjonshukurov1997@gmail.com

**Abstract.** *In this paper, we develop an algorithmic and software analysis of dichotomous data based on the theory of random finite sets, the problem of analyzing dichotomous data based on the approach of random sets from the point of view of the theory and statistics of non-numerical randomial objects. Some possible solutions to the problem of classifying subsets of a set are proposed and the problems of their multivariate forecasting are considered.*

**Keywords:** *Random set, subset, fuzzy sets, dichotomous data, statistics.*

## ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ СЛУЧАЙНЫХ МНОЖЕСТВ В АНАЛИЗЕ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

*Шукуров Э.С.<sup>1</sup>, Ярашбаев Н.А.<sup>1</sup>, Нуриддинов Т.Х.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова,  
Самарканд, Узбекистан  
erkinjonshukurov1997@gmail.com

**Аннотация.** *В данной работе разрабатывается алгоритмический и программный анализ дихотомических данных на основе теории случайных конечных множеств, проблема анализа дихотомических данных на основе подхода случайных множеств с точки зрения теории и статистики нечисловых случайных объектов. Предложены некоторые возможные решения проблемы классификации подмножеств множества и рассмотрены проблемы их многомерного прогнозирования.*

**Ключевые слова:** *Случайное множество, подмножество, нечеткие множества, дихотомические данные, статистика.*