

004.93'1

TIBBIY MA'LUMOTLARNI TAHLIL QILISHNING USUL VA ALGORITMLARI

Tursunov Alisher Tulkunovich,

Toshkent farmasevtika instituti, Fizika matematika va
axborot texnologiyalari kafedrası dotsenti, t.f.f.d., (PhD)
tursunovr484za@gmail.com

Nishanov Axram Xasanovich,

Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti izimli va amaliy
dasturlashtirish kafedrası professori, t.f.d., prof.
nishanov_akram@mail.ru

Narzullayev Davronbek Zikrullayevich,

Toshkent farmasevtika instituti, Fizika matematika va
axborot texnologiyalari kafedrası dotsenti, t.f.n, dots.
davr1960@mail.ru

Rahmonov Erkin Davlatjonovich,

Toshkent farmasevtika instituti, Fizika matematika va
axborot texnologiyalari kafedrası mudiri, t.f.f.d., (PhD)
erkindavlatovich1988@gmail.com

Annotatsiya: Hozirgi kunda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt tibbiyot va farmasevtika sohasida keng qo'llanilib kelinmoqda. Ushbu maqolada ko'pgina tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilishda, shu jumladan farmasevtik ma'lumotlarni intellektual tahlil qilishda turli texnik nazorat turlari va kompyuterda ishlov berish orqali vositalarini qo'llash usul va algoritmlari keltirilgan. Bu esa sog'liqni saqlash sohasida ekstremal fiziologik va jismoniy ko'rsatkichlarga erishishni rejalashtirishga imkon beradigan maxsus dastur va texnologiyalarni ishlab chiqish asosida nomiqdoriy tibbiy ma'lumotlar tahlil qilish usul va algoritmlari keltirib o'tilgan.

Kalit so'zlar: Nomiqdoriy tibbiy ma'lumotlar, ma'lumotlarni yig'ish, belgilar turini o'zgartirish, intellektual tahlil, boshlang'ich ma'lumotlarda yashirin qonuniyatlarni qidirish va statistik usullar, klasterlash algoritmlari.

Kirish. Hozirgi kunda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt tibbiyot va farmasevtika sohasida keng qo'llanilib kelinmoqda. Tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilishda, shu jumladan farmasevtik ma'lumotlarni intellektual tahlil qilishda turli texnik nazorat va kompyuterda ishlov berish vositalarini qo'llamasdan turib, yutuqlarga erishib bo'lmaydi. Bu esa sog'liqni saqlash sohasida ekstremal fiziologik va jismoniy ko'rsatkichlarga erishishni rejalashtirishga imkon beradigan maxsus texnologiyalarni ishlab chiqish va amalga oshirishni talab qiladi[1].

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. Yechilishi lozim bo'lgan vazifalarning o'ziga xos xususiyati shundaki, har bir inson murakkab tizim

sifatida qaraladi, uning holati ko'plab turli omillarga bog'liq. Ba'zi omillarning namoyon bo'lishi test natijalari va musobaqalar orqali kuzatib boriladi. Boshqa omillar yashirin, latent va har bir individ uchun o'ziga xos bo'lib, genetik asosga ega. Muammo fiziologik, genetik ko'rsatkichlari o'rtasidagi bog'liqlikni aks ettiruvchi qonuniyatlarni topishdan iborat. Mutaxassilar ko'pincha o'z tajribasi va intuitsiyasiga asoslanib qaror qabul qilishadi. Bu ko'pincha koz'langan maqsadlariga erishish uchun yetarli bo'lmaydi[2]. Ko'zlangan ko'rsatkichlarga erishish bo'yicha "yo'l xaritasi"ni ishlab chiqishda jiddiy muammolar mavjud bo'lib, yuqorida tavsiflangan muammolarni hal qilish vositalaridan biri



sifatida ma'lumotlarni yig'ish usullari (DMM) taklif etiladi. Ushbu usullar tadqiqot obyektlari - (jadval qatorlari) va ushbu obyektlarni tavsiflovchi atributlar (jadval ustunlari) dan iborat tajriba ma'lumotlari jadvali shaklida taqdim etilgan dastlabki ma'lumotlarni talab qiladi. Ushbu maqolada bunday jadvaldagi ma'lumotlarni yaratish va qayta ishlash ko'rib chiqiladi. Tibbiy ma'lumotlat sohasidagi ilmiy tadqiqotlarga ko'plab misollar keltirish mumkin.

Masalan jismoniy mashqlarning yurak-qon tomir kasalliklariga ta'siri va uning xavfini, shuningdek, kasalliklarning oldini olish uchun turmush tarzini o'zgartirishni o'rganadi. Insonlarning qon bosimiga ta'sir etuvchi dori vositalari harakatlanuvchi obyektga reaksiyasini baholash metodikasi o'rganilgan[3]. Insonlarning qon bosimlariga ta'sir etuvchi turli xil belgilar fazosida ifodalangan dori vositalarini guruhlariga ajratish algoritmi va dasturiy majmuasini ishlab chiqish tadqiq etilgan. Natijalar inson qon bosimiga ta'sir etuvchi dori vositalari kesimida tajriba sinovdan o'tkazilgan[4]. Taklif etilgan algoritmdan foydalanib klasterizatsiya masalasi yechilgan va o'quv tanlanma shakllantirilgan. Tanlanma belgilari turli xil turda berilgan bo'lib, ular nominal va qiymatli belgilardan iborat bo'lgan. Ishlab chiqilgan algoritm ikkala turdagi belgilarni inobatga olgan holda ishlaydi. Algoritm va dasturiy majmuadan foydalangan holda tajriba-sinovdan o'tkazilgan. O'quv tanlanma obyektlarining o'z sinflarini to'g'ri topishi neyron to'rlariga asoslangan[5].

Qon bosimiga ta'sir etuvchi har xil turdagi dori-vositalarni klasterlash ularni ta'sir mexanizmlari, kimyoviy tuzilmalari yoki terapevtik ta'siridagi o'xshashliklari asosida tasniflashni o'z ichiga oladi. Bu vazifa tibbiyot mutaxassislari uchun davolash rejalarini optimallashtirish, bemorlarni tushunishni yaxshilash va tadqiqotlarni osonlashtirish uchun juda muhimdir[6].

Dori vositalarini qon bosimiga qanday ta'sir qilishiga qarab guruhlariga ajratiladi. Qon bosimining ortishining aniq sabablari haqida turli xil farazlar mavjud bo'lsada, glikogen zaxirasining kamayishi, charchoq, immunitetning buzilishi, oksidlovchi stressning kuchayishi, gipotalamusning buzilishi va

sportchi tanasidagi yallig'lanish jarayonlari OTS rivojlanishiga psixologik va tashqi omillarning ta'siri ham shubhasiz aniq omillar hisoblanadi[7]. Bundan tashqari, olimlar ichak gelmintlari va patogen protozoylarning OTS rivojlanishi va intensivligining oshishiga ta'sirini ko'rsatdilar va ularni yo'q qilish usullarini aniqladilar. Jismoniy mashqlar jarayonida UJTning rivojlanishi insonlarning ish qobiliyatiga chuqur salbiy ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi vaqtda shifokorlar uchun TTS rivojlanishida yuqorida ko'rsatilgan barcha omillarni hisobga olishning iloji yo'q. Biroq, axborot modeli yordamida bir vaqtning o'zida insonlarning barcha ma'lumotlarini, shu jumladan tibbiy testlar natijalarini tahlil qilish, OTS rivojlanishini bashorat qilish va aniqlangan anomaliyalarni bartaraf etish bo'yicha harakatlar rejasini ishlab chiqish mumkin bo'ladi[8].

Ushbu maqolada insonlarning qon bosimiga ta'sir etuvchi dori vositalari ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish usullarini qo'llash, ya'ni qon bosimini ta'sir etuvchi nomiqdoriy dori vositalarini sinflarga ajratib, natijalarni bashorat qilish masalalari ko'rib chiqiladi. Maqolada quyidagi usullardan foydalanilgan: ma'lumotlarni qidirish, belgilar turini o'zgartirish, boshlang'ich tavsif maydonining o'lchamini kamaytirish, interval tahlil, boshlang'ich ma'lumotlarda yashirin qonuniyatlarni qidirish, farmasevtlar va shikoforlar so'rovnomalari, statistik usullar[9]. Tadqiqot natijasida 302 satrdan va 49 ustundan iborat (insonlarning salomatligi uchun xavf omillari) tajriba ma'lumotlar jadvali (TMJ) tuzildi. Turli yosh va jinsdagi insonlarda qon bosimining ortishi bilan xavotir va qo'rqish 49-belgi (xavf omili) sifatida qabul qilingan. Insonlarning salomatligi uchun xavf omillarini baholash usullari sifatida ma'lumotlarni yig'ish usullari tanlandi. Masalan, avtomatik tasniflash masalasini yechishda (EDT obyektlari (qatorlari) to'plamini bir-birini qoplamaydigan sinflarga bo'lish) eng yaqin qo'shni algoritmi tanlangan. Bunda TMJning barcha xarakteristiklari (ustunlari) miqdoriy bo'lishi kerak (barcha matematik amallar bajariladi). Dastlabki EDT tasniflash va sifat belgilarini o'z ichiga olganligi sababli, ushbu belgilarni raqamlashtirish orqali



miqdoriy belgilarga aylantirish imkonini beruvchi belgi turlarini o‘zgartirish usullari qo‘llanilgan. O‘rganilayotgan masalani matematik modellashtirishda taklif etilgan usullardan foydalanildi. Insonlarning sog‘lig‘iga eng katta ta’sir ko‘rsatadigan eng muhim xavf omillarini aniqlash uchun obyektlarni tavsiflash uchun asl belgilar fazosining o‘lchamini kamaytirish usullari qo‘llanildi[14]. Yuqoridagi muammolarni hal qilish uchun ushbu maqola mualliflari tomonidan ishlab chiqilgan hamda SITO-PC intellektual ma’lumotlarni tahlil qilish tizimidan foydalanildi.

Ma’lumotlarni qidirish - bu ma’lumotlardagi yashirin qonuniyatlarni topishga asoslangan qarorlarni qo‘llab-quvvatlash jarayoni. Bunda to‘plangan axborot bilim sifatida tavsiflanishi mumkin bo‘lgan axborotga avtomatik tarzda sintezlanadi[10,11].

Umuman olganda, DM jarayoni uch bosqichdan iborat (1-rasm)

-qoliplarni aniqlash;

- noma’lum qiymatlarni bashorat qilish uchun aniqlangan qonuniyatlardan foydalanish (bashoratli modellashtirish);

- istisno tahlili, u topilgan qonuniyatlardagi anomaliyalarni aniqlash va talqin qilish uchun mo‘ljallangan.



1-rasm. Ma’lumotlarni izlash bosqichlari.

Zamonaviy DM texnologiyalari yangi bilimlarni yaratish, yashirin qonuniyatlarni aniqlash, yuqori malakali sportchilarning kelajakdagi salomatlik holati va ko‘rsatkichlarini bashorat qilish imkonini beradi. DM usullari asosida axborot modelini qurishning maqsadi sportchilarning tibbiy, fiziologik ko‘rsatkichlarini tavsiflovchi ma’lumotlar bazalarida yashirin qonuniyatlarni aniqlash va ushbu qonuniyatlar asosida insonlar salomatligi uchun xavf omillarini har tomonlama baholashni ta’minlash, shuningdek, yuqori qon bosimiga ega insonlar aniqlangan qonuniyatlar va kamchiliklarni bartaraf etish tartibini ishlab

chiqishdan iborat. EDTni qayta ishlashda SITO-PC intellektual ma’lumotlarni tahlil qilish tizimidan foydalanish insonlar salomatligi uchun eng muhim (ma’lumot beruvchi) xavf omillari to‘g‘risida xulosa qilish imkonini berdi[12,13].

Keyingi o‘rinda obyektlar o‘xshashligi va amaliy natijalar tahlili asosida klasterlash algoritmini ko‘rib chiqamiz. Tahlil turli vazn toifasidagi 252 nafar insonlarning ma’lumotlarini klasterlashdan iborat bo‘lib, jadvalga kiritildi. Bitta nominal belgi va 47 ta miqdoriy belgilar tahlil qilindi. Ular qisman quyidagi jadvalda keltirilgan:(1-jadval)

1-jadval.Insonlarning salomatligiga ta’sir etuvchi omillari to‘g‘risida ma’lumot.

№	F.I.O.	1-xavf omili	2-xavf omili	3-xavf omili	4-xavf omili	5-xavf omili	...	48-xavf omili	49-xavf omili
1.	x_1	0,10	96.	1.	10.	2.	...	4,51	20,72.
2.	x_2	0,10	85.	2.	20.	2.	...	7,85.	14,36.
3.	x_3	0,50	88.	2.	25.	2.	...	3,87	25,48
4.	x_4	0,03	89.	2.	50.	2.	...	16,87	15,64.
5.	x_5	0,20	91.	1.	15.	2.	...	19,20	25,63
6.	x_6	0,50	93.	2.	25.	1.	...	4,89	48,65
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
251.	x_{251}	0,25	74.	2.	14.	2.	...	3,41	10,26.
252.	x_{252}	0,5	72.	1.	28.	2.	...	4,85.	12,48.

Bu yerda, 1-xavf omili D vitamini tanqisligi, 2-xavf omili - ratsionda temir tanqisligi, 3-xavf omili - temir so‘rilishining buzilishi, 4-xavf omili - gemoglobinning fiziologik yo‘qolishi, 5-xavf omili - sog‘lig‘i bilan bog‘liq muammolari bo‘lgan shaxslai (ayniqsa surunkali infeksiya o‘choqlari, shuningdek, o‘tmishdagi revmatizm, yurak, jigar va buyraklarning yallig‘lanish kasalliklari, tug‘ma nuqsonlar va yurak nuqsonlari xavfli hisoblanadi) va hokazo; 48-xavf omili - bosh miya jarohatidan keyin qabul qilish qoidalarini buzgan holda yiqilishlar, shuningdek, qo‘shimcha 49-xavf omili - turli yosh va jinsdagi insonlarda havotir va qo‘rqish omillari keltirilgan[11].

Klasterlash masalasining yechimini topish uchun [14] da taklif etilgan algoritmdan foydalanildi.



Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga asoslanib, dastlabki ma'lumotlarning beshta sinfga bo'linishi ko'rsatilgan. Xususan, tahlilda klasterlash masalasi tadqiq etilgan bo'lib, bunda 1116 ta qon bosimiga ta'sir etuvchi turli xil belgilar fazosida berilgan dori-vositalari jadval ko'rinishda olingan. Bunda bitta nominal belgi va to'qqizta miqdoriy belgi tadqiq etilgan.

Klasterlash masalasini yechimini topish uchun quyidagi algoritmlar taklif etilgan.

Algoritm quyidagi bandlardan iborat:

1-Birinchii qadam. Dori vositalar ma'lumotlari $\mathbf{x}_i = (x_i^1, x_i^2, \dots, x_i^N) \in \mathbf{X}$, $i = \overline{1, M}$; ga dastlabki ishlov beriladi. Bunda tushib qolgan ma'lumotlar to'ldiriladi, anomal ma'lumotlar o'rta qiymatga almashtiriladi va miqdoriy belgilar

$$\epsilon^j = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^{M-1} |x_{pi}^j - x_{pi+1}^j|$$

asosida normirovka qilinadi. Bu yerda $\mathbf{j} = \overline{1, N}$; $\mathbf{p} = \overline{1, r}$; $\mathbf{i} = \overline{1, M-1}$; ga teng.

2-Ikkinchi qadam. O'quv tanlanma obyektlari ma'lumotlar bazasiga kiritiladi. Boshlang'ich ma'lumotlar bazasi barcha $\mathbf{X}_p$, $\mathbf{p} = \overline{1, r}$ sinf obyektlari kesimida shakllantiriladi;

3-Uchinchi qadam. $\mathbf{X}_p$ sinf obyektlarining o'z sinfini shakllanishiga qo'shgan xissasini baholashni aniqlashda ishlatiladigan nominal belgilar fazosida obyektlarning o'xshashligini ko'rsatuvchi kattalik va sonli belgilar fazosida obyektlarning o'xshashligini ko'rsatuvchi kattalik formulaga asosan hisoblanadi;

4-To'rtinchi qadam. Tanlanma belgilarida ixtiyoriy $\mathbf{p}$ –sinfdagi $\mathbf{i}$ – obyekt qolgan, shu sinfdagi $\mathbf{m}_p - 1$ ta obyektlar majmuasidagi tutgan o'rni barcha $\mathbf{p} = \overline{1, r}$; $\mathbf{i} \neq \mathbf{q} = \overline{1, m_p}$; $\mathbf{j} = \overline{1, N}$; lar uchun $\rho_{pi}(\mathbf{x}_{pi}, \mathbf{x}_{pq})$ vektorning barcha parametrlarini hisoblanadi.

Ya'ni $\rho_{pi}(\mathbf{x}_{pi}, \mathbf{x}_{pq}) = (\rho_{pi}^1(\mathbf{x}_{pi}, \mathbf{x}_{pq}), \rho_{pi}^2(\mathbf{x}_{pi}, \mathbf{x}_{pq}), \dots, \rho_{pi}^N(\mathbf{x}_{pi}, \mathbf{x}_{pq}))$ vektor belgilari $\mathbf{p} = \overline{1, r}$; $\mathbf{i} \neq \mathbf{q} = \overline{1, m_p}$; $\mathbf{j} = \overline{1, N}$;

Nominal belgilar uchun:

$$\rho_{pi}^j(\mathbf{x}_{pi}, \mathbf{x}_{pq}) = \begin{cases} 1, & \text{agar } (x_{pi}^j - x_{pq}^j) = 0; \\ 0, & \text{aks holda} \end{cases}$$

Sonli belgilar uchun:

$$\rho_{pi}^j(\mathbf{x}_{pi}, \mathbf{x}_{pq}) = \begin{cases} 1, & \text{agar } |x_{pi}^j - x_{pq}^j| \leq \epsilon^j \\ 0, & \text{aks holda} \end{cases}$$

formulalar asosida hisoblanadi;

5-Beshinchi qadam. Ixtiyoriy $\mathbf{p}$ –sinfdagi $\mathbf{i}$ – obyekt qolgan, shu sinfdagi $\mathbf{m}_p - 1$ ta obyektlar majmuasidagi tutgan o'rni foizda quyidagicha baholanadi va u oldindan quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$v(\mathbf{X}_p) = \frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} v(\mathbf{x}_{pi}, \mathbf{X}_p) = \frac{\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \kappa(\mathbf{x}_{pi}, \mathbf{X}_p) * 100\%}{N}$$

6-Oltinchi qadam. Tanlanma belgilarida ixtiyoriy $\mathbf{p}$ –sinfdagi $\mathbf{i}$ –obyekt ushbu sinfga keltiradigan foydasi hisoblanadi. Bunda yangi obyekt sinfga kelib qo'shilgandan keyingi sinfdagi obyektlarning o'xshashlik darajasidan

$$v(\mathbf{X}_q \oplus \bar{x}) = \frac{1}{m_q + 1} \sum_{i=1}^{m_q+1} v(\mathbf{x}_{qi}, \mathbf{X}_q) = \frac{\frac{1}{m_q + 1} \sum_{i=1}^{m_q+1} \kappa(\mathbf{x}_{qi}, \mathbf{X}_q) * 100\%}{N}$$

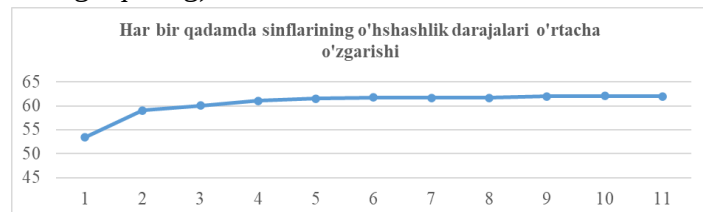
yangi obyekt kelmasidan oldingi qiymat ayiriladi,

$$v(\mathbf{X}_q) = \frac{1}{m_q} \sum_{i=1}^{m_q} v(\mathbf{x}_{qi}, \mathbf{X}_q) = \frac{\frac{1}{m_q} \sum_{i=1}^{m_q} \kappa(\mathbf{x}_{qi}, \mathbf{X}_q) * 100\%}{N}$$

$v(\mathbf{X}_q \oplus \bar{x}) - v(\mathbf{X}_q)$ shu tarzda barcha sinflarning yangi obyektga nisbatan foydalarining eng katta qiymatga ega sinfga obyekt o'tqaziladi. Agarda foydalari teng bo'lsa, o'z sinfida qoldiriladi. Agar $\mathbf{p}$ –sinfdan emas boshqa ikkita sinfdan yuqori qiymatlar teng bo'lsa, u holda ushbu obyekt $\mathbf{q}$ ko'rsatkichi kichigiga o'tkaziladi. Taklif etilgan nazariy tadqiqotlar, algoritmlar asosida yuqorida bayon etilgan masalalarni yechamiz. Obyektlarning o'xshashligiga asoslangan klasterlash algoritmi asosida klasterlash natijalari quyidagi ikkinchi jadvalda o'z aksini topgan.

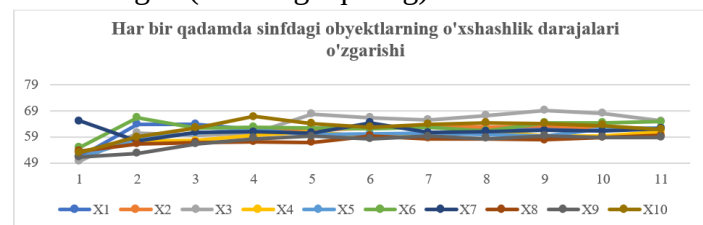


Yuqorida ifodalangan protsedura asosida dissertatsiya ishining ilovalar bo‘limida 2–jadval ko‘rinishida ifoda etilgan. Bunda 2–jadvalning yo‘l elementlari har bir sinfnng prosedura bajarilgandan keyingi har bir qadamdagi natijalari bildiradi (2–rasmga qarang).



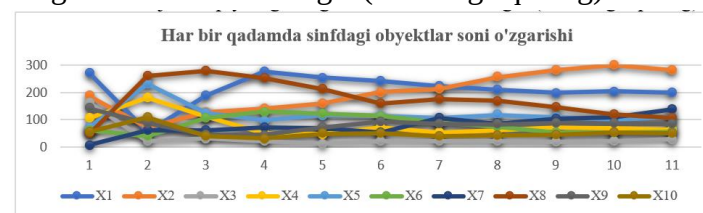
2–rasm. Sinf obyektlar o‘xshashlik darajalari o‘rtacha o‘zgarishi

2–jadval ma‘lumotlari asosida o‘quv tanlanmadagi dastlabki sinflar obyektlar o‘xshashlik darajalari o‘zgarishi quyidagi diagrammada ifodalanilgan (3–rasmga qarang).



3–rasm. Sinf obyektlar sonining o‘zgarishi

Obyektlarning o‘xshashligiga asoslangan klasterlash algoritmi asosida klasterlash natijalari asosida o‘quv tanlanmadagi dastlabki sinflar obyektlarning o‘zaro o‘xshashlik darajalari quyidagi diagrammada ifodalanilgan (4–rasmga qarang).



4–rasm. Sinf obyektlarning o‘zgarishi

2–jadval. TEDni bir-birini takrorlamaydigan sinflarga ajratish

Sinf raqami	Sinfga kiritilgan obyektlar	Sinfdagi obyektlar soni
1.	1, 2,..., 23, 38, 41, 42.	26.
2.	24, 25,,,,,37, 39, 40, 251, 252,,,,, 302	68.
3.	43, 44,..., 112.	70.

4. 113, 114,... , 183 71.
5. 184, 185,... , 250 67.

Natijalar. Insonlarning qon bosimiga ta’sir etuvchi qirg sakkizta xavf omillari aniqlandi va ular asosida ma’lumotlar bazasi yaratildi. Ishlab chiqilgan ma’lumotlar bazasida yuqorida tavsiflangan har bir risk omili alohida maydon hisoblanadi. Dastur MySQL ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimida amalga oshirilgan bo‘lib, foydalanuvchilarga ma’lumotlar bazasida saqlanayotgan ma’lumotlarni yaratish, tahrirlash va ularga kirish imkonini beradi va Linux operatsion tizimida ishlovchi veb-serverlar uchun standart hisoblanadi. Taklif etilayotgan ma’lumotlar bazasi axborot modeliga kiritilgan bo‘lib, uning maqsadi insonlarning tibbiy-fiziologik ko‘rsatkichlarini tavsiflovchi ma’lumotlar bazalarida yashirin qonuniyatlarni aniqlash va shu asosda insonlarning salomatligi uchun xavf omillarini har tomonlama baholashni ta’minlash, shuningdek, sog‘lom turmush tarzini amalga tadbqiq etishda aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish tartibini ishlab chiqishdan iborat.

Axborot modeliga kiritish uchun ma’lumotlar bazasi tuzilmasi ishlab chiqildi. Hozirgi vaqtda sportchilarning dastlabki ma’lumotlarini DM usullari yordamida qayta ishlash uchun ma’lumotlar bazasiga kiritish bo‘yicha ishlar olib borilmoqda.

Xulosalar. Insonlarning salomatligi uchun 49 ta xavf omili aniqlanib, ular asosida ma’lumotlar bazasi yaratildi. Yuqorida tavsiflangan har bir xavf omili ma’lumotlar bazasida alohida maydon hisoblanadi. Dastur MySQL ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimida amalga oshirilgan bo‘lib, foydalanuvchilarga ma’lumotlar bazasida saqlanayotgan ma’lumotlarni yaratish, tahrirlash va ularga kirish imkonini beradi va Linux operatsion tizimida ishlovchi veb-serverlar uchun standart hisoblanadi. Taklif etilayotgan ma’lumotlar bazasi axborot modeliga kiritilgan bo‘lib, uning maqsadi insonlarning tibbiy-fiziologik ko‘rsatkichlarini tavsiflovchi ma’lumotlar bazalarida yashirin qonuniyatlarni aniqlash va shu asosda xavf omillarini har tomonlama baholashni ta’minlash, shuningdek, sog‘liqni saqlash va soxa mutahasislari



uchun qarorlar qabul qilishda amaliy yordamchi vosita sifatida foydalanishlari mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Adams V, Linke A. Jismoniy mashqlar bilan shug'ullanishning yurak-qon tomir kasalliklari va xavfiga ta'siri. Kasallikning oldini olish uchun turmush tarzini o'zgartirish. birlamchi parvarish 2019;1865 (4):728-34.

<https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2018.08.01>

2. Blume K, Nina Ko'rber N, [...], Wolfarth B. Training load, immune status and clinical outcomes in young athletes: A controlled, prospective, longitudinal study // Front Physiol. 2018-yil; 9:120.

3. Cardoos N. Haddan tashqari mashq qilish sindromi // Curr Sports Med Rep. 2015-yil may-iyun;14 (3):157-8.

4. Fazilov S.K., Mirzayev N.M. va Mirzayeva G.R. Elementar almashtirishlar modellarini qurish asosida tanib olishning modifikatsiyalangan algoritmlari. Protsedura Informatika. 2019:671-678

5. Fazilov S, Yusupov O, Radjabov S, Eshonqulov E va Abdiyeva K. Ko'p spektrli sun'iy yo'ldosh tasvirlarini o'tkirlash usullarini tahlil qilish. AIP konferensiyasi. Prok. 2024-yil 27-noyabr; 3244 (1): 030080. <https://doi.org/10.1063/5.0241414>.

6. Kerimov F.A., Islamova J.I., Davis N.A., Syrov V.N., Osipova S.O. Intestinal parasitic diseases in junior wrestlers: imitation of overtraining syndrome // Intern. J. Wrestling Science. sent. 2014. 4-jild, 2-son. S. 15-18.

7. Lyuis N.A., Deyv Kollinz D., Pedlar Ch. R., Rogers J.P. Can clinicians and scientists explain and prevent unexplained underperformance syndrome in elite athletes: an interdisciplinary perspective and 2016 update // BMJ Open Sport Exerc Med. 2015-yil; 1 (1): e000063.

8. Matkarimov R., Adilov S., Kerimov F., Korobeynikov G., Korobeynikova L., Bakiyev Z., Abdurazzokov K.A. Uovershenstvovaniye texniko-takticheskix xarakteristik luchshix borsov. shss [Internet]. 2024-yil 30-dekabr (2025-yil 18-sentyabr);28 (4):197-03. Mavjud: <https://shssjournal.com/index.php/journal/article/view/189>

9. Rashid Matkarimov, Georgiy Korobeynikov, Yrui Tropin, Viktoriya Biletska, Devid Kerbi, Milorad Dokmanak, Fikrat Kerimov. Indicators of spectacle in wrestling at the 2021 Olympic Games. shss [Internet]. 2024Mar.31 [iqtibos 2025Sep.18];28 (1):38-3.

Manba:

<https://shssjournal.com/index.php/journal/article/view/124>

10. Narzullayev D.Z., Abdurahmonov B.A., Baydullayev A.S., Ilyasov S.T. va Shodmonov Q.Q. Regression tahlil vazifasi uchun belgi turlarini transformatsiyalash. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020-yil;862 5:052065

11. Narzullayev D, Tursunov A, Samigova N, Tursunov U va Shadmanov K. Yuqori malakali sportchilar salomatligi uchun xavf omillarini baholash usullari. E3S Web of Conferences. 2021-yil;284 01010.

12. Nishanov A.X., Akbaraliyev B.B., Tadjibayev S.K. Timsollarni aniqlashda bitta xususiyatni tanlash algoritmi haqida. AISC, 2020:1323:103-112. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68004-6_13

13. Nishanov A.K., Akbarova M.K., Tursunov A.T., Ollamberganov F.F. va Rashidova D.E. Obyektlar o'xshashligi asosida klasterlash algoritmi. Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science. 2024-yil;123 (3).

14. Nishanov A. X., Ruzibayev O. B., Chedjou J. S., Kyamakya K., Kolli Abhiram, Perumadura De Silva, Djurayev G. P. i Xasanova M. A. Algoritm vibora informativnix simptomov pri klassifikatsii meditsinskix dannix. World Scientific Proceedings Series on Computer Engineering and Information Science Developments of Artificial Intelligence Technologies in Computing and Robotics. 2020:647-658.

