

## KONCHILIK SANOATI OB'YEKTLARIDA FAOLIYAT OLIB BORUVCHI XODIMLAR JISMONIY XOLATI VA SOG'LIGI HAQIDAGI AXBOROTLARNI EKVIVALENT O'ZGARTIRISH ALGORITMI

**Ilyos Ibodullayevich Kalandarov, Nodirbek Niyozovich Namozov**

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,  
kalandarovilyos1987@gmail.com

**Baxriddin Nizomovich Bozorov**

Navoiy kon metallurgiya kombinati  
BN.Bozorov@ngmk.uz

### ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada ishchilarning sog'ligi haqidagi ma'lumotlarni doimiy monitoring qilish va ish jarayonini samarali tashkil qilish maqsadida yer osti konlarida faoliyat olib boruvchi xodimlarning jismoniy holati va sog'ligi to'g'risidagi ma'lumotlarni o'zgartirishning ekvivalent algoritmi ishlab chiqilgan. Yaratilgan algoritm ishlashini ta'minlaydigan qurilmalar xodim sog'ligi haqidagi ma'lumotlarni (yurak urish tezligi, kislorod darajasi) qabul qilish va uzatish uchun mo'ljallangan individual qurilmalar va datchiklar (harorat, namlik va boshqa ma'lumotlar) yordamida atrof-muhitda bo'layotgan o'zgarishlar haqidagi ma'lumotlarni to'playdi. Algoritm ma'lumotlarni xavfsizligi va maxfiylikini ta'minlashga yo'naltirilgan bo'lib xodimlarning jismoniy holati va atrof-muhit ma'lumotlarini tahlil qilish asosida qaror qabul qilish tizimini ishlashini ta'minlaydi.

**Kalit so'zlar:** datchik, harorat, algoritm, jismoniy holat, namlik, xodimlar xavfsizligi, anomaliya, ogohlantirish tizimi, matematik model.

### ABSTRACT

In this article, an equivalent algorithm for changing the data on the physical condition and health of employees operating in underground mines was developed with the aim of constant monitoring of information about the health of workers and effective organization of the work process. The devices that ensure the operation of the created algorithm collect information about changes taking place in the environment using individual devices and datchiks (temperature, humidity and other information) designed to receive and transmit information about the health of the employee (heart rate, oxygen level). The algorithm is focused on ensuring the safety and confidentiality of data, ensuring the operation of a decision-making system based on the physical condition of employees and the analysis of environmental data.

**Keywords:** datchik, temperature, algorithm, physical condition, humidity, personnel safety, anomaly, warning system, mathematical model.

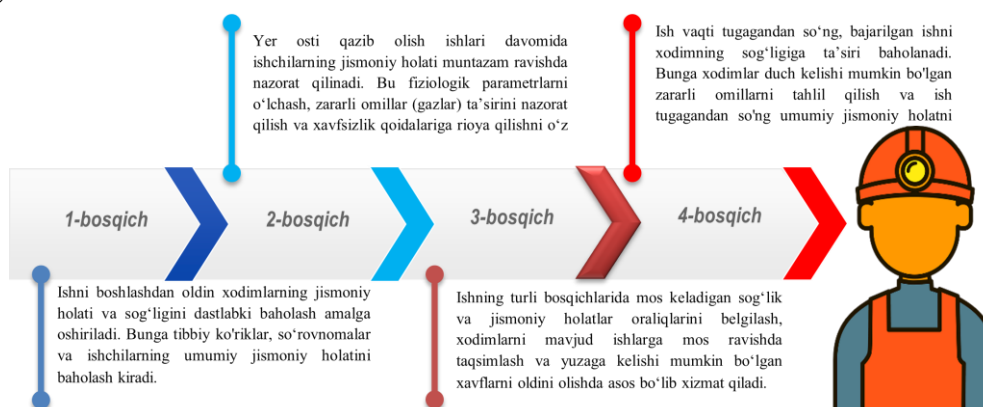
## KIRISH

Yer osti konlarida qazib olish ishlarining zamonaviy sharoitlari xodimlar jismoniy holatini monitoring qilish va xavfsizligini ta'minlashning samarali vositalarini talab qiladi [1,2]. Yer osti kon ishlarida foydali qazilmalarni ekspluatatsiya qilish ishchilarning jismoniy faolligi, vegetativ asab tizimi, nafas olish tizimi va boshqa atrof-muhit bilan bog'liq omillar inson sog'ligi uchun xavf tug'diradi [3,4]. Ushbu tadqiqotning maqsadi yer osti kon ishlarida xodimlarning jismoniy holati va sog'ligi to'g'risidagi ma'lumotlarni teng ravishda o'zgartirish algoritmini ishlab chiqishdir. Ushbu algoritm anomaliyalarni o'z vaqtida aniqlash va atrof-muhitdagi o'zgarishlarga ta'sir qilishning individual qurilmalari va datchiklar yordamida to'plangan ma'lumotlarni doimiy ravishda kuzatish va tahlil qilishga qaratilgan.

## ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Ushbu zamonaviy monitoring texnologiyalaridan foydalanish, ishonchli ma'lumotlarni taqdim etish uchun ekvivalent ma'lumotlarni o'zgartirishning ahamiyati asosiy jihatlarni ko'rib chiqishni taklif qiladi [5,6]. Ushbu algoritm nafaqat jismoniy holat to'g'risidagi ma'lumotlarni samarali to'plabgina qolmay, balki ularni qulay axborot ko'rinishida shakllantira oladigan, anomaliyalarni aniqlashning ishonchli mexanizmini ta'minlaydigan va yer osti konlarida ishchilarning xavfsizligi va sog'lig'ini saqlash bo'yicha tezkor tavsiyalar beradigan tizimni yaratishga qaratilgan.

Yer osti kon ishlarida xodimlarning jismoniy xolati va sog'ligi haqidagi uzluksiz axborotlarni olishda quyidagi to'rtta bosqichda amalga oshirish 1-rasmda ko'rsatilgan.



**1-rasm. Yer osti konlarida xodimlarning jismoniy xolati va sog'ligi to'g'risidagi ma'lumotlarni qabul qilish ketma-ketligi.**

**Vegetativ asab tizimi bu** – Nafas olish, yurak faoliyati, qon aylanishi, ovqat hazm qilish va boshqalar kabi avtomatik tarzda

tana funksiyalarini tartibga solib boradi. U tananing stress va tinchlanish holatlari o'rtasidagi muvozanatni ta'minlaydigan simpatik va parasimpatik bo'limlardan iborat. Vegetativ asab tizimining holati insonning fiziologik va psixologik holatiga ta'sir qilishi mumkin, bu esa o'z navbatida ishchilarning ish sharoitlariga ta'sir qilishi mumkin. Vegetativ asab tizimining faoliyatini baholash maqsadida bir qancha usullardan foydalanish mumkin. Kerdo indeksi asab tizimining faoliyatini baholash uchun ishlatiladigan ko'rsatkich bo'lib hisoblanadi. Kerdo indeks  $N_t$  quyida formula (1) bo'yicha hisoblanadi [7].

$$N_t = \left(1 - \frac{Q_b}{Y_t}\right) \cdot 100 \quad (1)$$

bu yerda  $Q_b$  — diastolik qon bosimi (mm.sim.ust),  $Y_t$  — 1 daqiqada yurak urishi tezligi (puls/min). Agar  $\frac{Q_b}{Y_t} = 1$  bo'lsa. Agar  $\frac{Q_b}{Y_t} \leq 1$  dan kichik bo'lsa  $N_t$  ijobiy natija, aks holda salbiy natijani aks etadi. Ijobiy natijalar vegetativ asab tizimining simpatik ustunlik tomon siljishini, salbiylari parasimpatik tomon siljishini anglatadi [8,9].

Kerdo indeksi vegetativ asab tizimining faoliyatini baholash ko'rsatkichlari natijasida inson organizmlarida o'zgarishlar sodir bo'lishi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Inson organzmidagi a'zolar	Simpatik tizim	Parasimpatik tizim
Ko'z qorachig'i	Kengayadi	Torayadi
Ko'z yoshi bezi	—	Ko'z yoshini (sekresiyani) kuchayishi
Og'iz bo'shlig'ida so'lak chiqaradigan bezlar.	Kam miqdordagi so'lak ajralishi	Ko'p miqdordagi so'lak ajralishi
Yurak ritmi	Kuchayadi	Kamayadi
Yurakning qisqarishi	Kuchayadi	Kamayadi
Qon tomirlari	Kuchli torayish	Ta'siri kam
Skelet mushaklari	Tonusni oshiradi	Yengil ta'sir
Nafas olish tezligi	Kuchayadi	Kamayadi
Bronxlar	Bronx to'qimalarining kengayishi	Bronx to'qimalarining torayishi
Ter bezlari	Faollashadi	—
Buyrak usti bezlari va medulla	Adrenalin va norepinefrin sekresiyasi	—
Oshqozon-ichak traktining harakatchanligi va tonusi	Keskin sekinlashadi	Faollashadi

Yer osti konlaridagi mehnat faoliyati bilan shug'ullanish jismoniy va psixologik jihatdan og'ir faoliyat bo'lib nisbatan katta kuch va tananing maxsus ish sharoitlariga moslashishini talab qiladi. Ishchilarning ishlashiga ta'sir qiluvchi asosiy omillaridan biri bu yurak-qon



tomir tizimining holati va faoliyati bo‘lib hisoblanadi [10]. Yurak-qon tomir tizimi tana to‘qimalarini kislorod va ozuqa moddalar bilan ta‘minlashda, shuningdek haroratni tartibga solishda va metabolik mahsulotlarni yo‘q qilishda muhim rol o‘ynaydi. Yurak-qon tomir tizimini baholashga qaratilgan tekshiruvlar kondagi xodimlarni jismoniy mehnat bilan shug‘ullangandagi holatlari haqidagi muhim axborotlarni taqdim etadi.

**Yurak-qon tomir tizimi baholashda Martine testi:** Yurak-qon tomir tizimi baholashda olib borilgan tajriba mashg‘ulotida, tinch holatda insonning yurak urish tezligi ( $X_1$ ) 10 soniyada 12 pulsga teng va yuklamadan keyin ( $X_2$ ) - 20 pulsga teng bo‘ldi:  $X_1 = 100\%$  deb oladigan bo‘lsak ( $X_2 - X_1$ ) = 8 ga teng bo‘ldi. Proporsiya orqali hisoblanganda quyidagi (2) formula kelib chiqadi [11].

$$Y = \frac{X_1 \cdot 100\%}{X_2 - X_1} = \frac{8 \cdot 100\%}{12} = 66,6\% \quad (2)$$

Mashg‘ulot o‘tkazilgandan keyin yurak urish tezligining oshishi 66,6% ni tashkil qildi. Yurak urish tezligining keskin oshishi inson hayotiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi oqibatida jiddiy xavflarni keltirib chiqaradi. Yurak-qon tomir tizimi bo‘yicha tadqiqot natijalaridan foydalanib ishchi xodimlarni quyidagi ko‘rsatkichlar asosida baholash 2-jadvalda keltirib o‘tilgan.

2-jadval

O‘shish %	Baholash	O‘shish %	Baholash	O‘shish %	Baholash
<25	5,0	50,0-55,9	3,8	80,0-84,9	2,6
25,1-29,9	4,8	56,0-60,9	3,6	85,0-89,9	2,4
25,1-34,9	4,6	61,0-65,9	3,4	90,0-94,9	2,2
35,0-39,9	4,4	66,0-70,9	3,2	95,0-99,9	2,0
40,0-44,9	4,2	71,0-74,9	3,0	100,0-104,9	1,8
45,0-49,9	4,0	75,0-79,9	2,8	105-109,9	1,6

**O‘pkaning nafas olish tizimi** - bu o‘pkaning nafas olish paytida havoni qabul qilish va ushlab turish qobiliyati bo‘lib yer osti konlarida ishlaydigan ishchi xodimlarning jismoniy mehnatini baholashda muhim ko‘rsatkichlardan biridir [12]. Yer osti konlarida faoliyat olib boruvchi nafas olish tizimida muammosi bor xodimlar ko‘proq charchoqni va ish sharoitiga moslashishda qiyinchiliklarga duch kelishadi.

O‘pkaning hayotiy imkoniyatlarini tushunish ishchilarning nafas olish yo‘llari bilan bog‘liq kasalliklari rivojlanish xavfini baholashga va profilaktika choralarini ko‘rishga yordam beradi. Nafas olish tizimi orqali o‘pkaning hayotiy sig‘imini baholashda quyidagi (3) formuladan foydalanishimiz mumkin [13].

$$N_f = \frac{H}{M} \tag{3}$$

bu yerda  $H$  — o‘pkaning hayotiy sig‘imi (ml),  $M$  — tana massasi (kg).

Nafas olish indeksini baholashda bir qator olimlar G.Apanasenko, E.G.Milner (3a-jadval) va A.G.Xorujev (3b-jadval) lar ilmiy izlanishlar olib borishgan. Ular o‘zlarining ilmiy tadqiqotlaridan kelib chiqib nafas olish indeksini quyidagicha baholashgan [14,15].

3a-jadval

Baholash	Ko‘rsatkich (ml/kg)	
	Erkaklar	Ayollar
«5»	>66	>56
«4»	61-65	51-56
«3»	56-60	46-50
«2»	51-55	41-45
«1»	<50	<40

3b-jadval

Baholash	Ko‘rsatkich (ml/kg)	
	Erkaklar	Ayollar
«5»	58 va undan yuqori	38 va undan yuqori
«4»	50-57	32-37
«3»	35-49	21-31
«2»	27-34	15-20
«1»	26 va undan past	14 va undan past

**Jismoniy holat ko‘rsatkichi.** Yer osti kon ishchi xodimlarining jismoniy holat ko‘rsatkichlari mehnat faoliyatiga va baxtsiz xodisalarni ro‘y berishiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Ushbu ko‘rsatkichlarni baholash va monitoringini olib borish yer osti kon ishchilarning mehnat faoliyati, sog‘lig‘i va xavfsizligini ta‘minlash uchun muhim omil bo‘lib hisoblanadi.

Jismoniy holat darajasini hisoblash bo‘yicha S.N.Blinkov, A.F.Bashmak, V.A.Mezenseva va S.E.Borodachevalar ilmiy izlanishlar olib borishgan. Ular o‘zlarining maqolalarida jismoniy holat darajasini quyidagicha (4) baholash mumkinligini ko‘rsatib o‘tishgan [16].

$$J_h = \frac{(700 - 3 \cdot X - 2,5 \cdot Q_{o'rt} - 2,7 \cdot B + 0,28 \cdot M)}{(350 - 2,6 \cdot B + 0,21 \cdot P)} \tag{4}$$

bu yerda  $J_h$  — Jismoniy holat indeksi,  $X$  — Yurak urish tezligi (puls/min),  $B$  — yoshi,  $M$  — tana vazni (kg),  $P$  — tik turgandagi bo‘yi (sm),  $Q_{o'rt}$  — o‘rtacha qon bosimi (mm.sim.ust).

$Q_{o'rt}$  — o‘rtacha qon bosimi quyidagi formula asosida topiladi (5)

$$Q_{o'rt} = Q_b + \frac{1}{3}(Q_{sb} - Q_b) \tag{5}$$

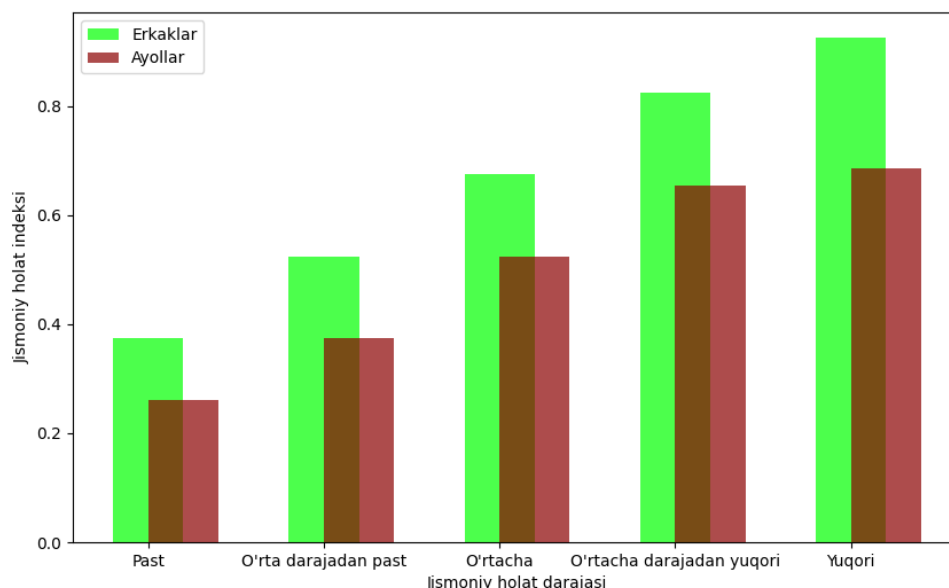
bu yerda  $Q_{sb}$  — sistolik qon bosimi (mm.sim.ust),  $Q_b$  — diastolik qon bosimi (mm.sim.ust),



E.A.Pirogov jismoniy holat darajasini baholashda xodimlarni ayollar va erkaklarga ajratib quyidagicha (4-jadval) baholagan [17].

4-jadval

Jismoniy holat darajasi	Jismoniy holat indeksi diapazoni	
	Ayollar uchun	Erkaklar uchun
Past	0,260 va undan kam	0,375 va undan kam
O'rtacha darajadan past	0,261 dan 0,375 gacha	0,376 dan 0,525 gacha
O'rta	0,376 dan 0,525 gacha	0,526 dan 0,675 gacha
O'rtacha darajadan yuqori	0,526 dan 0,675 gacha	0,676 dan 0,825 gacha
Yuqori	0,676 va undan ko'p	0,826 va undan ko'p



2-rasm. Ayollar va erkaklarning jismoniy holat darajasini baholash diagrammasi

## NATIJALAR

Yer osti konlarida faoliyat olib boruvchi xodimlar sog'ligi to'g'risidagi ma'lumotlarni muntazam ravishda monitoring qilib borish xodimlarning xavfsizligi va sog'ligiga haqida qayg'urishning muhim jihati bo'lib hisoblanadi. Biz yuqoridagi ko'rsatkichlardan foydalangan holda Python dasturlash tilidan foydalanib, yer osti konlarida faoliyat olib boruvchi xodimlar sog'ligi haqidagi ma'lumotlar ko'rsatkichlarini olishimiz mumkin.

Bu tadqiqot orqali xodimlar orasidan biror xodimning sog'ligida (yurak urishining o'zgarishi, qon bosimini oshishi, nafas olish tizimini yamonlashishi) kabi o'zgarishlarni va shaxtadagi zaharli gazlarning miqdori, harorati, namligi qayd etilgan ko'rsatkichlarni



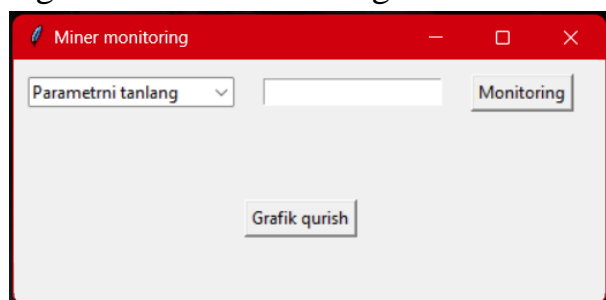


bir vaqtda olishimiz mumkin. Inson salomatligini belgilovchi me'yoriy ko'rsatkichlar 5-jadvalda berilgan.

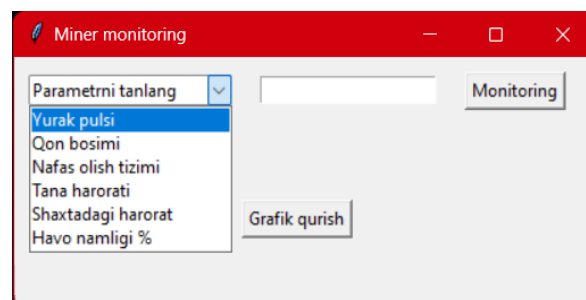
5-jadval

Ko'rsatkichlar	Me'yor	Me'yordan yuqori
Yurak urish tezligi	60-80 puls/min	95 va undan yuqori
Qon bosimi	120/80 (mm.sim.ust)	120/80 (mm.sim.ust)
Tana harorati	36.6 <sup>0</sup> C	37.6 <sup>0</sup> C
Shaxtadagi harorat	18-25 <sup>0</sup> C	35 <sup>0</sup> C va undan yuqori
Havo namligi	30-60 %	30-60 %

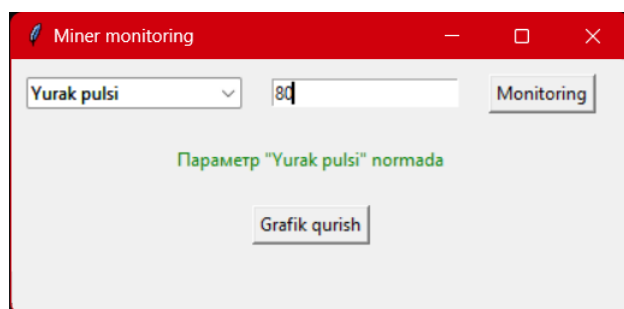
Ushbu tadqiqot asosidagi natijalardan foydalanib dastur ishlashi uchun xodimlardan (yurak urishining o'zgarishi, qon bosimi) va shaxtadagi o'zgarishlardan (zaharli gazlarning miqdori, harorati, havo namligi kabi ko'rsatkichlari) uzluksiz axborot kelib turibdi deb hisoblaymiz. Dastur ishga tushganda quyidagi oyna (3a-rasm) ekranga chiqadi. Parametrlarni tanlang bo'limidan (3b-rasm) kerakli parametrni tanlaymiz. Agar qabul qilingan axborotlar (5-jadval) me'yorlariga javob bersa, natija 3c-rasmda ko'rsatilgandek aks etadi. Real vaqt rejimida xodimning sog'ligida biror o'zgarish (anomaliya) sodir bo'lsa o'sha vaqtda dastur oynasida ogohlantiruvchi signal (3d-rasm) paydo bo'ladi. Tadqiqot natijalari asosidagi dastur algoritmi 4-rasmida berilgan.



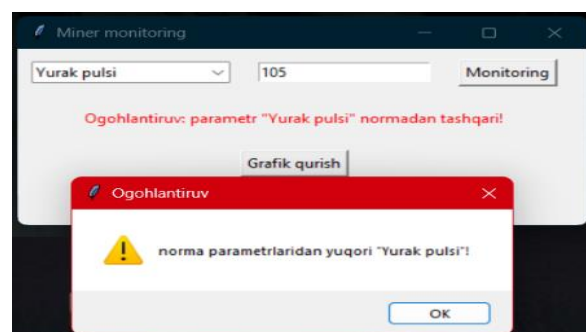
3a-rasm



3b-rasm

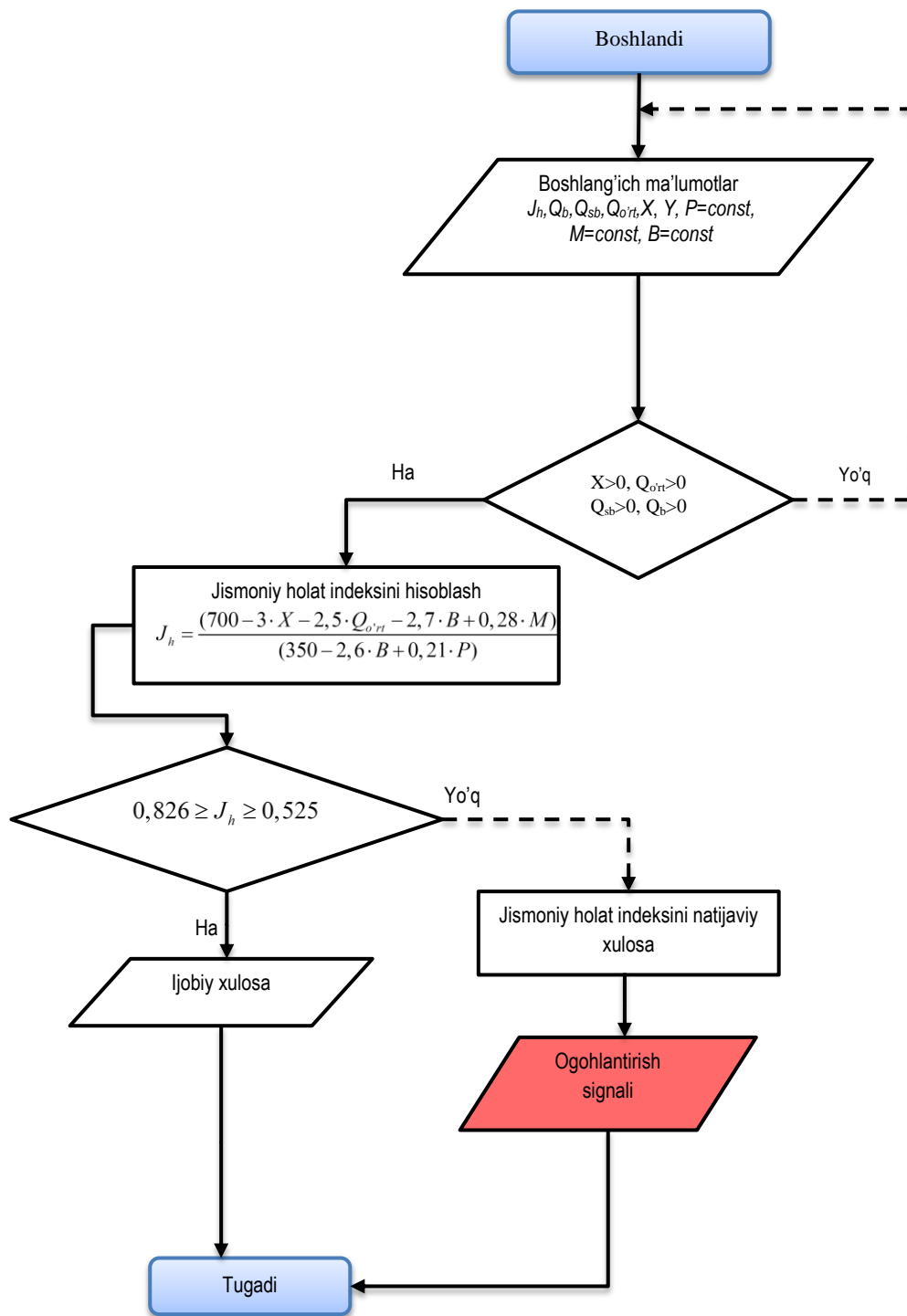


3c-rasm



3d-rasm

3-rasm. Miner monitoring dasturining ishchi oynasining umumiy ko'rinishi.



**4-rasm. Yer osti kon ishlarida xodimlarni jismoniy xolati va sog‘ligi haqidagi axborotlarni qabul qilish, qayta ishlash va tahlil qilish algoritmi blok-chizmasi**

### MUHOKAMA

Konchilik sanoati ob’ektlarida faoliyat olib boruvchi xodimlarning jismoniy holati va sog‘ligi haqidagi axborotlarni ekvivalent o‘zgartirish algoritmini muhokama qilishda bir qancha muhim jihatlarni ko‘rib chiqish kerak. Bunday algoritmi, odatda, ma’lumotlarni himoya



qilish, real vaqtda kuzatish, tahlil qilish, va sog‘liqni saqlash sohasida samarali qarorlar qabul qilish uchun ishlatiladi.

Xodimlarning jismoniy holatini kuzatish uchun turli xil datchiklar va qurilmalar (masalan, yurak urishi, qon bosimi, va harorat datchiklari) ishlatiladi. Jismoniy holat va sog‘liqni o‘lchash uchun turli xil ma‘lumotlar turkumlari yig‘iladi. Masalan, fiziologik ko‘rsatkichlar, harakat faolligi, va sog‘liq haqidagi umumiy ma‘lumotlar kiradi.

Ma‘lumotlarni qayta ishlashda datchiklardan olingan ma‘lumotlar to‘g‘ri bo‘lishi uchun avval normalizatsiya va filtratsiya jarayonidan o‘tkaziladi.

Ma‘lumotlarni tahlil qilishda statistik tahlil, o‘qitish algoritmi, prognozlash metodlaridan foydalanish

- Statistik tahlil Jismoniy holat va sog‘liq bo‘yicha umumiy statistik ko‘rsatkichlarni hisoblash.

- O‘qitish algoritmlari Ma‘lumotlarni o‘rganish uchun sun‘iy intellekt va mashinaviy o‘qitish algoritmlaridan foydalanish.

- Prognozlash Xodimlarning jismoniy holati va sog‘liq darajasini prognoz qilish mumkin.

Bu jarayonlarni amalga oshirish uchun maxsus dasturiy ta‘minotlar va algoritmlar ishlab chiqish talab qilinadi. Algoritmning muvaffaqiyati, asosan, datchiklarning aniqligi, ma‘lumotlarni to‘g‘ri qayta ishlash, va tahlil qilish imkoniyatlariga bog‘liq.

## XULOSA

Ishlab chiqilgan algoritm yer osti konlarida ishchilarning salomatligi va xavfsizligini ta‘minlashda muhim qadam bo‘lib ma‘lumotlarni yig‘ish, uzatish, qayta ishlash, tahlil qilish va qaror qabul qilish bosqichlarini o‘z ichiga oladi. Taklif qilinayotgan algoritmning muhim elementi ma‘lumotlardagi anomaliyalarni aniqlash bo‘lib xodimlarning jismoniy holatidagi o‘zgarishlarga tezda javob berishga imkon beradi. Anomaliyalar aniqlanganda, ogohlantirish tizimi faollashadi, xodimlar va rahbariyat uchun tavsiyalar beriladi shuningdek, sog‘likga ta‘sir qiluvchi omillarning oldini olish maqsadida atrof-muhitni kuzatish va nazorat qilish mumkin bo‘lgan ko‘rsatkichlarni boshqarish choralari qo‘llaniladi. Olib borilgan tadqiqot ishida shaxta xodimlarning jismoniy holati va sog‘lig‘i to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni ba‘zilari hisobga olingan. Miner monitoring dasturida ishchi xodimlarning ID raqami, shaxtadagi joylashuv tizimi kabi ishlar ko‘rilmagan bo‘lib keyingi tadqiqot ishlarida e‘tiborga olinadi.

## REFERENCES

1. Kalandarov, I., & Namozov, N. N. (2023). LoRa signallari yordamida yer osti kon ishlarida xodimlar harakatlanish traektoriyasini aniqlash modeli. *Digital transformation and artificial intelligence*, 1(4), 146-148.
2. Kadirov, Y., Samadov, A., & Goziev, O. (2023). Equation of dynamics of greenhouse microclimate parameters. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 390). EDP Sciences.
3. Kalandarov I.I., Namozov N.N., Bozorov B.N. Sanoat korxonalarida xodimlar havfsizligini ta'minlashning axborot tizimlari tahlili va asosiy ko'rsatkichlar // ISSN 2181-7383 "O'zbekiston konchilik xabarnomasi" ilmiy texnik va ishlab chiqarish jurnali, №2(93), 2023, 120-123 bet. DOI:10.54073/GV.2023.2.93.029
4. Kabulov, A., Kalandarov, I., Raxmatov, D., & Namozov, N. (2022, May). Control System and Algorithm for Construction of Optimal Technological Routes for Machining Parts in the Machining Shop. In *International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry "Interagromash"* (pp. 2566-2574). Cham: Springer International Publishing.
5. Kalandarov, I. I. (2020). Algorithms for solving problems of managing a production unit with a discrete unit type of production. *International Engineering Journal For Research & Development*, 5(4), 8.
6. Kalandarov, I. (2022). Algorithm for the Problem of Loading Production Capacities in Production Systems. In *XIV International Scientific Conference "Interagromash 2021" Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry*, Volume 1 (pp. 887-896). Springer International Publishing.
7. Ké rdö I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage // *Acta neurovegetativa*, 1966, Bd.29, №2, S. 250-268.
8. Пиковская Н.Б., Куликов В.Ю., Абрамцова А.В. Особенности регуляции артериального давления у юношей в зависимости от вегетативного статуса // *Медицина и образование в Сибири*. – Новосибирск, 2012. – № 2.
9. Ботиров, Т., Латипов, Ш., Баракаев, А., & Намозов, Н. (2020). Синтез интервальных управляющих устройств в адаптивных систем управления с эталонной моделью. In *Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений* (pp. 231-234).
10. Минвалеева Р.С. Вегетативный индекс кердо: индекс для оценки вегетативного тонуса, вычисляемый из данных кровообращения: пер. с нем. // *Спортивна медицина*. – Украина. –2009. – № 1–2. – С. 33–44.
11. Шаханова А.В., Челышкова Т.В., Хасанова Н.Н., Силантьев М.Н. Функциональные и адаптивные изменения сердечно-сосудистой системы студентов в динамике



обучения // Вестник Адыгейского государственного университета. – Майкоп, 2009. – № 2.

12. Шаов М.Т. Исследование напряжения кислорода в клетках головного мозга при адаптации к гипоксии // Цитохимические и биохимические исследования в эксперименте и клинике: сб. науч. ст. – 1979. – С. 79.

13. Дониная, Н. П., Дониная, Ж. А., Данилова, Г. А., Тихонов, М. А., & Баранов, В. М. (2007). Роль афферентной системы легких в механизмах компенсаторных реакций дыхательной системы в антиортостатическом положении. Российский физиологический журнал им. ИМ Сеченова, 93(6), 670-677.

14. Перегудова, Н. Н., Косяков, А. В., & Абросимов, В. Н. (2019). Оценка функциональных показателей дыхательной системы у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких при проведении 6-минутного шагового теста. Наука молодых–Eruditio Juvenium, 7(3), 323-331.

15. В.Б. Мандриков, М.П. Мицулина. Методы оценки физического и функционального состояния студентов специального учебного отделения // УДК 796:616-057.875 (07), ББК 53.54 Волгоград-2012.

16. Блинков Сергей Николаевич, Башмак Александр Федорович, Мезенцева Вера Анатольевна, & Бородачева Светлана Евгеньевна (2018). Исследование физического состояния и физического здоровья обучающихся женского пола. Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта, (10 (164)), 38-43.

17. Тимофеева С.С., Бобоев А.А., and Дроздова И.В.. “Профессиональные риски персонала золотоизвлекательной фабрики в Узбекистане” Journal of Advances in Engineering Technology, no. 1, 2021, pp. 3-9. doi:10.24412/2181-1431-2021-1-3-9