



BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

ILMIY AXBOROTI



@buxdu_uz



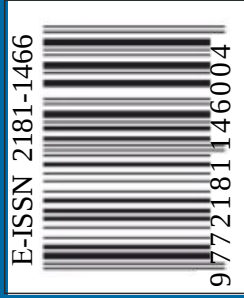
@buxdu1



@buxdu1

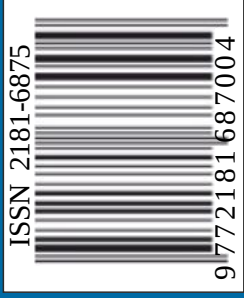


www.buxdu.uz



E-ISSN 2181-1466

9 772181 146004



ISSN 2181-6875

9 772181 687004

7/2025

Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University

7/2025

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI
SCIENTIFIC REPORTS OF BUKHARA STATE UNIVERSITY
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК БУХАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ilmiy-nazariy jurnal
2025, № 7, iyul

Jurnal 2003-yildan boshlab **filologiya** fanlari bo'yicha, 2015-yildan boshlab **fizika-matematika** fanlari bo'yicha, 2018-yildan boshlab **siyosiy** fanlar bo'yicha, **tarix** fanlari bo'yicha 2023-yil 29-avgustdan boshlab O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar Vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo'lgan zaruriy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2000-yilda tashkil etilgan.

Jurnal 1 yilda 12 marta chiqadi.

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2020-yil 24-avgust № 1103-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

Muassis: Buxoro davlat universiteti

Tahririyat manzili: 200117, O'zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy.

Elektron manzil: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

TAHRIR HAY'ATI:

Bosh muharrir: Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bosh muharrir o'rinbosari: Rasulov To'liqin Husenovich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor

Mas'ul kotib: Shirinova Mexrigiyo Shokirovna, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Kuzmichev Nikolay Dmitriyevich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor (N.P. Ogaryov nomidagi Mordova milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya)

Danova M., filologiya fanlari doktori, professor (Bolgariya)

Margianti S.E., iqtisodiyot fanlari doktori, professor (Indoneziya)

Minin V.V., kimyo fanlari doktori (Rossiya)

Tashqarayev R.A., texnika fanlari doktori (Qozog'iston)

Mo'minov M.E., fizika-matematika fanlari nomzodi (Malayziya)

Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor

Adizov Baxtiyor Rahmonovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Abuzalova Mexriniso Kadirovna, filologiya fanlari doktori, professor

Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor

Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor, xalqaro psixologiya fanlari akademiyasining haqiqiy a'zosi (akademigi)

Baqoyeva Muhabbat Qayumovna, filologiya fanlari doktori, professor

Bo'riyev Sulaymon Bo'riyevich, biologiya fanlari doktori, professor

Jumayev Rustam G'aniyevich, siyosiy fanlar nomzodi, dotsent

Djurayev Davron Raxmonovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Olimov Shirinboy Sharofovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Umarov Baqo Bafoyevich, kimyo fanlari doktori, professor

Murodov G'ayrat Nekovich, filologiya fanlari doktori, professor

O'rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor

Navro'z-zoda Baxtiyor Nigmatovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Hayitov Shodmon Ahmadovich, tarix fanlari doktori, professor

To'rayev Halim Hojiyevich, tarix fanlari doktori, professor

Rasulov Baxtiyor Mamajonovich, tarix fanlari doktori, professor

Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Quvvatova Dilrabo Habibovna, filologiya fanlari doktori, professor

Axmedova Shoira Nematovna, filologiya fanlari doktori, professor

Bekova Nazora Jo'rayevna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor

Amonova Zilola Qodirovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Hamroyeva Shahlo Mirjonovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Nigmatova Lola Xamidovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Boboyev Feruz Sayfullayevich, tarix fanlari doktori

Jo'rayev Narzulla Qosimovich, siyosiy fanlar doktori, professor

Xolliyev Askar Ergashovich, biologiya fanlari doktori, professor

Artikova Hafiza To'ymurodovna, biologiya fanlari doktori, professor

Hayitov Shavkat Ahmadovich, filologiya fanlari doktori, professor

Qurbonova Gulnoz Negmatovna, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Ixtiyarova Gulnora Akmalovna, kimyo fanlari doktori, professor

Rasulov Zubaydullo Izomovich, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Mirzayev Shavkat Mustaqimovich, texnika fanlari doktori, professor

Samiyev Kamoliddin A'zamovich, texnika fanlari doktori, dotsent

Esanov Husniddin Qurbonovich, biologiya fanlari doktori, dotsent

Zaripov Gulmurot Toxirovich, texnika fanlari nomzodi, professor

Jumayev Jura, fizika-matematika fanlari nomzodi, professor

Klichev Qybek Abdurasulovich, tarix fanlari doktori, dotsent

G'aybulayeva Nafisa Izattullayevna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Nazarov M.M.	Bir va ko'p atomli moddalarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlashda sirtiy ionlashuv usuli	179
Тукфатуллин О.Ф., Мухамедиев Э.Дж., Муллағалиева Ф.Г., Бутунбаев Б.Н.	Использование рефрактометрии для измерения загрязнённости поверхности фотоэлектрического модуля	189
Saidova M.S.	Kosmik nurlanish va ularning biologik organizmlarga salbiy ta'siri	194
KIMYO *** CHEMISTRY *** ХИМИЯ		
Tilavov Kh.Sh., Doniyorova S.D., Uroкова M.Sh.	Synthesis of condensed heterocyclic compounds and their application as inhibitors in the oil and gas industry	199
BIOLOGIYA *** BIOLOGY *** БИОЛОГИЯ		
Xolmurodov B.B., Choriyev A.J., Ishimov U.J.	Yantoq o'simligidan ajratib olingan ekstraktning kimyoviy tarkibini o'rganish	205
TEXNIKA *** TECHNIQUE *** ТЕХНИКА		
Turapova D.U., Turapova S.U., Nazarova N.M.	Quyosh quritgichlari: an'anaviy usuldan zamonaviy texnologiyagacha	211
INFORMATIKA *** INFORMATICS *** ИНФОРМАТИКА		
Mirzoyev R.Q.	MQL 5 va sun'iy intellekt asosida avto-o'quvchan treyder bot yaratish, Forex bozorida zamonaviy algoritmik savdoning yangi bosqichi	217
Мардонов Ш.З.	Применение 3D моделирования для сохранения культурного наследия Узбекистана: цифровая реконструкция архитектурных памятников	222
Сайидова Н.С., Загдхорол Б., Юэ Ю.	Создание, установка и применение программного обеспечения	226

SQL 5 VA SUN‘IY INTELLEKT ASOSIDA AVTO-O‘QUVCHAN TREYDER BOT YARATISH, FOREX BOZORIDA ZAMONAVIY ALGORITMIK SAVDONING YANGI BOSQICI

Mirzoyev Rajab Qahramon o‘g‘li,
Buxoro davlat universiteti magistranti
r.q.mirzoyev@buxdu.uz

Annotatsiya. Ushbu maqolada MetaQuotes Language 5 (SQL 5) dasturlash tili va sun‘iy intellekt texnologiyalarining Forex bozori algoritmik savdosidagi integratsiyasi tahlil qilinadi. Mavjud treyder botlarning savdo algoritmilarini o‘rganish, ularning samaradorligini tahlil qilish va bozor sharoitlariga mos strategiyalarni aniqlash asosida avto-o‘quvchan sun‘iy intellekt treyder bot konsepsiyasining nazariy asoslari yoritiladi. Maqolada, shuningdek, bozor kotirovkalari, indikator signallari va savdo natijalari asosida sun‘iy intellekt modelini o‘qitish hamda bu model yordamida dinamik va moslashuvchan savdo algoritmilarini ishlab chiqish jarayoni bayon etiladi.

Shuningdek, sun‘iy intellekt va SQL 5 platformasi o‘rtasidagi texnik va amaliy bog‘lanish usullari, jumladan, DLL kutubxonalari, JSON/CSV fayllari, Web API va onlayn-o‘quv jarayonlarini tashkil etish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi. Maqola davomida MetaTrader 5 Strategy Tester vositasidan foydalangan holda savdo strategiyalarining backtest va optimallashtirish jarayonlari ham tahlil qilinib, sun‘iy intellekt asosidagi avto-o‘quvchan treyder bot algoritmilarining afzalliklari va amaliy samaradorligi ilmiy asosda bayon etiladi.

Kalit so‘zlar: SQL 5, sun‘iy intellekt, avtomatlashtirilgan savdo, o‘quvchan treyder bot, algoritmik savdo, mashinali o‘qitish, take-profit, stop-loss.

SQL 5 И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: СОЗДАНИЕ САМООБУЧАЮЩЕГОСЯ ТРЕЙДЕР-БОТА — НОВЫЙ ЭТАП В СОВРЕМЕННОЙ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ТОРГОВЛЕ НА РЫНКЕ FOREX

Аннотация. В данной статье рассматривается интеграция языка программирования MetaQuotes Language 5 (SQL 5) и технологий искусственного интеллекта (ИИ) в алгоритмическую торговлю на рынке Forex. Проанализирована концепция самообучающегося трейдер-бота на основе ИИ, который изучает торговые алгоритмы существующих ботов, оценивает их эффективность и разрабатывает собственную оптимальную стратегию торговли в зависимости от текущих рыночных условий. Также раскрывается процесс обучения искусственный интеллект-модели на основе рыночных котировок, сигналов индикаторов и торговых результатов для формирования динамичных и адаптивных торговых алгоритмов.

Кроме того, в статье рассмотрены технические и практические способы интеграции искусственного интеллекта с платформой SQL 5, включая использование DLL-библиотек, обмен данными через файлы JSON/CSV, Web API и организацию онлайн-процессов обучения. Описаны процессы тестирования на исторических данных (backtest) и оптимизации торговых стратегий с использованием MetaTrader 5 Strategy Tester, а также дана научная оценка преимуществ и практической эффективности алгоритмов самообучающихся трейдер-ботов на основе искусственного интеллекта.

Ключевые слова: SQL 5, искусственный интеллект, автоматизированная торговля, самообучающийся трейдер-бот, алгоритмическая торговля, машинное обучение, тейк-профит, стоп-лосс.

CREATION OF A SELF-LEARNING TRADER BOT BASED ON SQL 5 AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A NEW STAGE IN MODERN ALGORITHMIC TRADING ON THE FOREX MARKET

Abstract. This article analyzes the integration of MetaQuotes Language 5 (SQL 5) programming language and Artificial Intelligence (AI) technologies in algorithmic trading within the Forex market. The paper examines the concept of a self-learning AI trading bot that studies the trading algorithms of existing bots, evaluates their performance, and develops its own optimal trading strategy based on market conditions.

The article also highlights the process of training AI models using market quotes, indicator signals, and trading outcomes to create dynamic and adaptive trading algorithms.

Additionally, the technical and practical integration methods between Artificial Intelligence and the MQL 5 platform are reviewed, including DLL libraries, JSON/CSV file exchanges, Web API, and the organization of online learning processes. The study also covers the processes of backtesting and optimization of trading strategies using the MetaTrader 5 Strategy Tester, and provides a scientific assessment of the advantages and practical efficiency of AI-based self-learning trading bot algorithms.

Keywords: MQL 5, AI, Artificial Intelligence, automated trading, self-learning trader bot, algorithmic trading, machine learning, take-profit, stop-loss.

Kirish. Hozirgi kunda moliya bozorlari, xususan, Forex bozorida algoritmik savdo texnologiyalari tobora ommalashib bormoqda. Algoritmik savdo bu oldindan ishlab chiqilgan algoritmlar asosida avtomatlashtirilgan tarzda moliyaviy aktivlar savdosini amalga oshirish tizimidir. Ushbu texnologiya inson omilini kamaytirish, xatoliklar ehtimolini kamaytirish va bozor sharoitlariga tezkor javob berish imkonini beradi [1]. Forex bozorining yuqori tezlikda tranzaksiyalarni amalga oshirishi, 24 soatlik ish rejimi va katta miqdordagi tranzaksiyalari algoritmik savdo tizimlarini keng tatbiq etish uchun qulay sharoit yaratadi [2].

MetaQuotes Language 5 (MQL 5) — algoritmik savdo tizimlarini ishlab chiqish uchun eng ommabop va qulay dasturlash tillaridan biri hisoblanadi. MQL 5 yordamida treyderlar o'z savdo strategiyalarini avtomatlashtiruvchi ekspert maslahatchilar, indikatorlar va skriptlar ishlab chiqishi mumkin. Ushbu tilning C++ ga o'xshash sintaksisi va kengaytirilgan funksional imkoniyatlari uni Forex algoritmik savdosida keng qo'llash imkonini beradi [3]. Lekin an'anaviy treyder botlar odatda oldindan belgilangan va o'zgarmas qoidalarga amal qilgan holda ishlaydi, bozor sharoiti o'zgarganda esa bu strategiyalar o'z samaradorligini yo'qotishi mumkin [4].

Sun'iy intellekt (AI) va mashinali o'qitish (Machine Learning) texnologiyalarining rivojlanishi esa algoritmik savdoni yangi bosqichga olib chiqmoqda. Zamonaviy sun'iy intellekt asosidagi yondashuv treyder botlarga bozor holatini real vaqt rejimida tahlil qilish, mavjud algoritmlarning samaradorligini kuzatib, ulardan o'rganish va o'zining optimal savdo algoritmini ishlab chiqish imkonini beradi [5]. Natijada, bunday avto-o'quvchan tizimlar bozordagi o'zgaruvchan vaziyatga tez moslashib, yo'qotishlarni kamaytirish va foyda ko'rsatkichlarini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu maqolada MQL 5 va sun'iy intellekt integratsiyasi asosida yaratiladigan avto-o'quvchan treyder bot konsepsiyasi, uning texnik va amaliy imkoniyatlari, shuningdek, ishlab chiqish metodologiyasi batafsil tahlil qilinadi.

Mavzuga doir adabiyotlar tahlili. Hozirgi kunda MQL 5 platformasi va sun'iy intellekt tizimlarini o'zaro bog'lashning bir nechta zamonaviy va texnik jihatdan ishonchli usullari mavjud. Ulardan eng keng tarqalgani — DLL (Dynamic-Link Library) kutubxonalari orqali sun'iy intellekt modellarini MetaTrader 5 terminali bilan integratsiya qilishdir. Bu yondashuvda Python, C++, Java yoki boshqa dasturlash tillarida ishlab chiqilgan sun'iy intellekt moduli maxsus DLL kutubxona shaklida yig'iladi va MQL 5 dasturida *import* funksiyasi orqali chaqiriladi. Buning asosiy afzalligi shundaki, sun'iy intellekt moduli murakkab matematik va statistik hisob-kitoblarni yuqori tezlikda bajarib, grafik tahlil va prognozlar ishlab chiqadi hamda natijalarni real vaqt rejimida MQL 5 botga uzatadi. Bu esa sun'iy intellekt va algoritmik savdo tizimlari o'rtasidagi bevosita, tezkor va xavfsiz integratsiyani ta'minlaydi [3].

Shuningdek, sun'iy intellekt va MQL 5 o'rtasida JSON yoki CSV formatidagi fayllar orqali ma'lumot almashish usuli ham keng qo'llaniladi. Ushbu yondashuvda sun'iy intellekt modeli tomonidan ishlab chiqilgan signal va tahlil ma'lumotlari oldindan belgilangan papkaga JSON yoki CSV formatida saqlanadi. MQL 5 esa ushbu fayllarni belgilangan vaqtda yoki doimiy oraliqda o'qib, ularni savdo strategiyasi va buyurtmalarni bajarishda foydalanadi. Bu usulning soddaligi va ishonchliligi uni kichik va o'rta hajmdagi ma'lumotlar almashinuvi uchun eng qulay vosita qiladi. Shu bilan birga, sun'iy intellekt va MQL 5 mustaqil ishlashiga imkon beradi va har ikki tizim o'z serverida ishlay oladi.

Yana bir dolzarb texnologik yechim — bu Sockets yoki Web API orqali real vaqt rejimida sun'iy intellekt modelidan signal olish imkoniyatidir. Ushbu usulda sun'iy intellekt modeli bulut serverda yoki alohida kompyuterda ishlaydi hamda doimiy ravishda bozor tahlilini olib boradi. Har daqiqa yoki kerakli vaqtda bozor holati asosida ishlab chiqilgan signalni MQL 5 terminaliga yuboradi. MQL 5 bot esa ushbu signalni qabul qilgach, oldindan belgilangan algoritm asosida savdo buyurtmalarini joylashtiradi, pozitsiyalarni yopadi yoki boshqa tegishli harakatlarni amalga oshiradi. Bu integratsiya modeli ayniqsa, katta hajmdagi real vaqt ma'lumotlari bilan ishlovchi treyder botlar uchun samarali hisoblanadi [1].

Sun'iy intellekt asosida ishlovchi algoritmik savdo tizimlarining samaradorligini oshirish uchun onlayn va offlayn o'quv jarayonlarini tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi. Offlayn rejimda sun'iy intellekt modeli tarixiy bozor ma'lumotlari, oldingi treyder botlar savdo natijalari va indikator ko'rsatkichlari

asosida o'qitiladi. Onlayn rejimda esa sun'iy intellekt modeli real vaqt kotirovkalari asosida o'z parametrlari va algoritmlarini dinamik ravishda yangilab boradi. Natijada, sun'iy intellekt modelining bozor sharoitiga moslashuvchanligi va prognoz aniqligi doimiy ravishda oshib boradi. Bunday integratsiya usullari orqali treyder botlarning qaror qabul qilish mexanizmi oddiy indikatorlarga emas, balki chuqur sun'iy intellekt tahliliga asoslanadi va bu esa algoritmik savdoning ishonchliligi va daromadlilikini oshiradi.

Mavjud treyder botlarning algoritmlarini o'rganish va ulardan ma'lumot yig'ish

Sun'iy intellekt asosidagi treyder bot quyidagicha ishlaydi:

1. MQL 5 platformasidagi faol botlarning savdo jurnalini o'qish
 - Buyurtmalar va tranzaksiyalarni qayd etish
 - Bozor sharoiti va indikator holatini tahlil qilish
2. Savdo algoritmlarining samaradorligini tahlil qilish
 - Qaysi strategiyalar daromadli, qaysilari xatoga uchrashi
 - Savdo signallarining bozor holatiga ta'sirini o'rganish
3. Ma'lumotlarni sun'iy intellekt modeliga uzatish
 - Mashinali o'qitish (Supervised Learning, Reinforcement Learning)
 - Neyron tarmoqlar va bashorat modellarida qayta ishlash

Olingan natijalarning tahlili. Sun'iy intellekt asosidagi algoritmik savdo tizimlarini samarali ishlab chiqish uchun dastlab mavjud treyder botlarning savdo algoritmlarini o'rganish va ularning ishlash mexanizmlaridan ma'lumot yig'ish zarur bo'ladi. Buning uchun sun'iy intellekt model MQL 5 platformasida faoliyat yuritayotgan treyder botlarning savdo jurnallarini o'qish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Savdo jurnallari — bu barcha bajarilgan buyurtmalar, tranzaksiyalar, narx o'zgarishlari va bozor holatlari haqidagi batafsil ma'lumotlarni o'zida saqlovchi fayllardir. Sun'iy intellekt model bu jurnallardan buyurtmalar qaysi sharoitda ochilganini, qanday indikatorlar signal berganini va yakuniy natija qanday bo'lganini aniqlab oladi [3]. Bu jarayon orqali sun'iy intellekt model treyder botlarning real savdo faoliyatini o'rganib, bozor vaziyatlariga mos ravishda qaysi algoritmlar qanday ishlashini tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Keyingi bosqichda sun'iy intellekt model savdo algoritmlarining samaradorligini tahlil qiladi. Bu yerda sun'iy intellekt algoritmi har bir treyder botning foydalanayotgan strategiyasini baholab, daromadli yoki zararli bo'lgan holatlarni tahlil etadi. Masalan, sun'iy intellekt algoritmi Momentum, Moving Average Crossover, RSI, MACD kabi strategiyalarning qaysi biri aniq bozor sharoitida samarali ishlashini, qaysi biri esa xato signal berganini aniqlaydi. Bundan tashqari, sun'iy intellekt model bozor holati, indikatorlar va kelib tushgan savdo signallarining qanday savdo natijasiga olib kelganini tahlil qilishi mumkin. Bu jarayon savdo algoritmlarining kuchli va zsun'iy intellekt tomonlarini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi [1].

Shu asosda yig'ilgan ma'lumotlar sun'iy intellekt modeliga uzatiladi. Bu jarayonda sun'iy intellekt tizimi mashinali o'qitish metodologiyalaridan — Supervised Learning (nazorat ostidagi o'qitish) va Reinforcement Learning (mukofot va jazoga asoslangan o'qitish) usullaridan foydalanadi. Sun'iy intellekt model oldingi treyder botlar strategiyasini, tranzaksiyalar tarixini va bozor holatini ma'lumotlar to'plami sifatida qabul qilib, neyron tarmoqlar va bashorat modellarida qayta ishlaydi. Masalan, sun'iy intellekt model Recurrent Neural Networks (RNN) yoki Long Short-Term Memory (LSTM) tarmoqlari orqali vaqt qatorlarini prognoz qilish imkoniyatiga ega bo'ladi [5]. Bu esa algoritmik savdoda real vaqt bozor sharoitlarini bashorat qilish uchun ayni muddao hisoblanadi.

Ushbu jarayon yakunida sun'iy intellekt model mavjud treyder botlarning algoritmlaridan samarali andozalarni o'rganib, o'zining optimallashtirilgan va moslashuvchan algoritmini shakllantiradi. Bunda sun'iy intellekt model bozordagi joriy sharoitni tahlil qilib, ilgari o'rgangan strategiyalar ichidan eng optimal va yo'qotish darajasi past bo'lgan strategiyani tanlaydi yoki kerak bo'lsa, o'z algoritmini yangilaydi. Natijada, bunday avto-o'quvchan sun'iy intellekt treyder bot bozordagi o'zgaruvchan vaziyatga tez moslasha oladi, xatolarni kamaytiradi va maksimal foyda olishga intiladi [4]. Bu uslub algoritmik savdoni an'anaviy qoidalardan sun'iy intellekt boshqaruviga asoslangan zamonaviy tizimga aylantiradi.

Sun'iy intellekt asosida avto-o'quvchan treyder bot algoritmining ishlash bosqichlari

1. Ma'lumot yig'ish
 - Bozor kotirovkalari
 - Mavjud treyder botlar savdo natijalari
 - Bozor tendensiyalari va indikatorlar
2. Ma'lumotlarni tahlil qilish
 - Samarali va zararli strategiyalarni ajratish
 - Bozorning o'zgaruvchanligini aniqlash
3. Sun'iy intellekt modelini o'qitish

- Dastlabki tarixiy ma'lumotlarda
 - Real vaqt ma'lumotlari asosida moslashtirish
4. Strategiya ishlab chiqish va test qilish
- sun'iy intellekt tomonidan ishlab chiqilgan yangi algoritmi MQL 5 botga yuklash
 - MetaTrader 5 Strategy Tester yordamida testlash va optimizatsiya qilish
5. Natijalarni tahlil qilish va modelni takomillashtirish
- Yutuq va yo'qotishlar tahlili
 - Model parametrlarini avtomatik sozlash

MetaTrader 5 Strategy Tester — yordamida treyder bot yoki savdo strategiyasining samaradorligini tarixiy bozor ma'lumotlari asosida tekshirish (backtest) va eng yaxshi parametrlarini aniqlash (optimization) mumkin. Hozirgi algoritmik savdo sohasida bozordagi tezkor o'zgarishlarga moslashuvchi, mustaqil qaror qabul qiluvchi va o'z strategiyasini doimiy takomillashtirib boruvchi sun'iy intellekt (sun'iy intellekt) asosidagi treyder botlarga talab ortib bormoqda. An'anaviy treyder botlar faqat oldindan belgilangan qoidalarga asoslanadi, sun'iy intellekt asosidagi avto-o'quvchan tizimlar esa bozor holatidan kelib chiqib, mavjud treyder botlar strategiyasini o'rganadi, o'z strategiyasini ishlab chiqadi va natijalarga qarab model parametrlarini moslashtirib boradi [4].

Avto-o'quvchan sun'iy intellekt treyder bot algoritmining birinchi bosqichi — ma'lumot yig'ish jarayonidir. Bu jarayonda sun'iy intellekt modeli bozor kotirovkalari, real vaqt narx o'zgarishlari, mavjud treyder botlarning savdo natijalari, buyurtmalar tarixi, shuningdek, bozor tendensiyalari va indikatorlar ma'lumotlarini yig'adi. Ma'lumotlar qanchalik ko'p va xilma-xil bo'lsa, sun'iy intellekt modeli shunchalik sifatli tahlil va bashorat qila oladi. Bu jarayon uchun asosan MQL 5 jurnal fayllari, API orqali onlayn ma'lumotlar va tarixiy bozor arxivlari ishlatiladi [3].

Keyingi bosqichda sun'iy intellekt modeli yig'ilgan ma'lumotlarni tahlil qiladi. Bu yerda sun'iy intellekt algoritmi bozor holatiga mos ravishda samarali ishlagan va zarar keltirgan savdo strategiyalarini ajratib oladi. Bozorning o'zgaruvchanlik darajasi, indikatorlarning signallari va tranzaksiyalar natijasini baholaydi. Shu asosda sun'iy intellekt modeli qaysi sharoitda qaysi strategiya foyda berganini yoki zarar keltirganini aniqlaydi. Bu tahlil sun'iy intellekt modelining keyingi qarorlarini shakllantirishda asosiy rol o'ynaydi [1].

Uchinchi bosqich — sun'iy intellekt modelini o'qitish jarayonidir. Dastlab sun'iy intellekt modeli tarixiy bozor ma'lumotlarida (offline rejimda) o'qitiladi. Bu jarayonda sun'iy intellekt algoritmi avvalgi treyder botlar savdo amaliyoti va bozor harakatlarini o'rganadi. Keyin esa real vaqt kotirovkalari asosida onlayn rejimda o'zini moslashtirishni davom ettiradi. sun'iy intellekt modeli odatda Supervised Learning (nazorat ostidagi o'qitish) va Reinforcement Learning (mukofot va jazoga asoslangan o'qitish) usullari orqali bozor sharoitida eng yaxshi savdo strategiyalarini tanlashga o'rgatiladi [5].

To'rtinchi bosqichda esa sun'iy intellekt modeli tomonidan ishlab chiqilgan yangi savdo algoritmi MQL 5 platformasidagi botga yuklanadi. Bu algoritmi dastlab MetaTrader 5 Strategy Tester yordamida backtest qilinadi — ya'ni, tarixiy bozor ma'lumotlari asosida sinovdan o'tkaziladi. Sinov jarayonida strategiyaning daromadliligi, yo'qotish darajasi, maksimal yutuq va yo'qotishlar tahlil qilinadi. Shuningdek, Strategy Tester'ning optimization funksiyasi yordamida eng optimal parametrlar aniqlanadi. Bu jarayon model samaradorligini oshirish va foydali strategiyalarni ajratib olish imkonini beradi [2].

Oxirgi bosqich — natijalarni tahlil qilish va modelni takomillashtirish jarayonidir. Sinov natijalari asosida sun'iy intellekt modeli o'z parametrlarini qayta sozlaydi, noto'g'ri yoki kam samarali bo'lgan strategiya bloklanadi yoki optimallashtiriladi. sun'iy intellekt model avvalgi va yangi savdo natijalarini solishtirib, yutuq va yo'qotishlarni tahlil qiladi. Shu asosda model doimiy ravishda o'z algoritmini takomillashtirib boradi va real bozor holatiga yanada moslashuvchan savdo strategiyasini ishlab chiqadi. Bu jarayon sun'iy intellektga asoslangan treyder botlarning afzalligini — doimiy rivojlanish va bozorga moslashuvchanlik imkoniyatini ta'minlaydi [6].

Sun'iy intellekt asosidagi treyder botlardan foydalanishning asosiy natijalaridan biri — savdo qarorlarining aniqligi va tezligini oshirishdir. Bozor ma'lumotlarini real vaqt rejimida tahlil qiluvchi sun'iy intellekt algoritmlari murakkab statistik modellardan va mashinali o'qitish metodlaridan foydalangan holda narx harakatining ehtimoliy yo'nalishini bashoratlay oladi. Bu esa treyderga inson hissiyoti va subyektiv taxminlarga asoslanmagan holda, faqat aniq matematik tahlil va sun'iy intellekt bashorati asosida savdo qarorlarini qabul qilish imkonini beradi. Natijada foydali pozitsiyalar soni ortadi, yo'qotishlar kamayadi va savdo jarayonining barqarorligi ta'minlanadi.

Yana bir muhim natija — yo'qotishni avtomatik va intellektual boshqarish imkoniyati. sun'iy intellekt treyder botlar bozor volatilligini, aktivlarning tarixi va mavjud vaziyatni doimiy ravishda kuzatib, xavfli

vaziyatlarni oldindan aniqlaydi. Shuningdek, sun'iy intellekt model pozitsiya hajmi, stop-loss va take-profit darajalarini avtomatik hisoblab, foyda olish imkoniyatlarini maksimal darajada oshiradi va potentsial zararlarni minimallashtiradi. Bu esa treyder va investorlar uchun kapitalni xavfsiz boshqarish, katta yo'qotishlarning oldini olish va savdo jarayonida optimal balansni saqlash imkonini yaratadi. sun'iy intellekt yordamida treyder o'zining savdo portfelini avtomatik diversifikatsiya qilishi va bozordagi noaniqliklarni minimal darajada boshqarishi mumkin bo'ladi.

Muhokama. Sun'iy intellekt asosida avto-o'quvchan treyder botlarning asosiy afzalliklaridan biri bu bozor sharoitiga mos ravishda o'z algoritmini dinamik tarzda sozlab borishidir. An'anaviy treyder botlar faqat oldindan belgilangan qoidalar asosida ishlaydi va bozor o'zgarishlariga moslasha olmaydi. sun'iy intellekt asosidagi avto-o'quvchan tizim esa real vaqt bozor ma'lumotlarini tahlil qilib, o'z strategiyasini vaziyatga qarab avtomatik yangilab boradi. Bu esa bozordagi kutilmagan o'zgarishlarga tez va samarali javob berish, xavfli holatlarda pozitsiyani yopish yoki foydali vaziyatlarda imkoniyatni maksimal darajada ishlatish imkonini beradi. Bundan tashqari, bunday sun'iy intellekt botlar mavjud treyder botlarning savdo faoliyatini kuzatib, ularning strategiyalari va natijalarini o'rganib borishi orqali o'z algoritmini doimiy takomillashtirish qobiliyatiga ega.

Yana bir muhim afzalliklaridan biri bu sun'iy intellekt asosida bashorat va trend tahliliga asoslangan savdo qarorlarini qabul qilish imkoniyatidir. An'anaviy indikatorlar faqat narx harakati asosida signal beradi, sun'iy intellekt esa murakkab statistik modellardan, mashinali o'qitish va neyron tarmoqlardan foydalangan holda bozorning kelajakdagi harakati, trend o'zgarishi va volatillik darajasini oldindan prognoz qila oladi. Shuningdek, sun'iy intellekt treyder botlar yo'qotishni boshqarish funksiyasini ham o'z ichiga oladi. U foydali va xavfli vaziyatlarni real vaqt tahlil qilib, xavf darajasiga qarab pozitsiya hajmi va stop-loss parametrlarini avtomatik sozlaydi. Bu esa investorlar va treyderlar uchun xavfsizlikni oshirish, katta yo'qotishlarning oldini olish va kapitalni samarali boshqarish imkonini beradi. Sun'iy intellekt asosida avto-o'quvchan treyder botning afzalliklari: Bozor sharoitiga mos ravishda dinamik algoritm ishlab chiqish; Boshqa botlar strategiyasini kuzatib boorish, samarali strategiyalarni o'qib o'rganib boorish; sun'iy intellekt asosida bashoratlar va trend tahliliga asoslangan savdo qarorlarini qabul qilish; Riskni avtomatik boshqarish va xavfsizlikni oshirishga imkon beradi.

Xulosa sun'iy intellekt va MQL 5 asosida avto-o'quvchan treyder botlar Forex bozoridagi algoritmik savdoning yangi bosqichini boshlab bermogda. An'anaviy avtomatlashtirilgan savdo tizimlari odatda oldindan belgilangan qoidalar va strategiyalarga tayanadi. Bunday tizimlar bozor sharoiti o'zgarganda tezkor moslasha olmaydi va yo'qotish darajasi oshib ketadi. Avto-o'quvchan sun'iy intellekt botlar esa real vaqt ma'lumotlarini tahlil qilib, bozor tendensiyalari va boshqa treyder botlarning faoliyatini kuzatish orqali o'z algoritmlarini dinamik tarzda yangilaydi. Bu esa ularni bozordagi o'zgaruvchanlikka tezkor javob bera oladigan va foyda olish imkoniyatini oshiradigan tizimga aylantiradi.

Sun'iy intellekt asosida ishlovchi treyder botlar, shuningdek, bashorat va statistik tahlil imkoniyatlari yordamida bozor harakati va xavf-xatarlarni oldindan aniqlash qobiliyatiga ega. Sun'iy intellekt moduli murakkab mashinali o'qitish va neyron tarmoqlar yordamida tarixiy va joriy bozor ma'lumotlarini o'rgana oladi. Bu orqali foydali va zararli strategiyalar ajratib olinadi hamda yo'qotish darajasi avtomatik boshqariladi. MQL 5 va sun'iy intellekt integratsiyasi orqali amalga oshirilgan bunday botlar yuqori tezlikda tranzaksiya bajarish, signal va tahlilni real vaqt rejimida qayta ishlash imkonini beradi. Bu esa algoritmik savdoni yanada ishonchli va daromadli qiladi. Kelgusida bu texnologik yondashuv nafaqat Forex, balki aksiyalar, kriptovalyutalar, indekslar va boshqa moliyaviy bozorlarda ham keng qo'llanilishi kutilmogda. Bozor o'zgaruvchanligi yuqori va yo'qotishli sohalarida aynan sun'iy intellekt asosida avto-o'quvchan savdo algoritmlarining afzalliklari yaqqol namoyon bo'ladi. Bu esa treyder va investorlar uchun yangi savdo uslublari va yo'qotishni boshqarish imkoniyatlarini ochib beradi. Shu sababli, sun'iy intellekt va MQL 5 asosida avtomatik, o'quvchan savdo tizimlarini ishlab chiqish algoritmik savdoning kelajakdagi muhim yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmogda.

ADABIYOTLAR:

1. Patel J. *Machine Learning for Algorithmic Trading* // Packt Publ. 2020.
2. Vance M. *Algorithmic Trading with MetaTrader 5* // Packt Publ. 2022.
3. MetaQuotes Software Corp. *MQL5 Reference Documentation* [Electronic resource]. 2024.
4. Bhardvaj R. *Artificial Intelligence for Trading* // Apress. 2023.
5. Zhang A. *Applied AI in Financial Markets* // Springer. 2021.
6. Brownlee J. *Deep Learning for Time Series Forecasting* // Mach. Learn. Mastery. 2021.