

ҚОР НАРЫҚТАРЫНДАҒЫ AI:

халықаралық тәжірибе, кейстер
және реттеуші сын-қатерлер



Шілде 2025

Автор: Айдана Сайфуллаева

Мазмұны

I. Аңдатпа	4
II. ЖИ және оның қаржы секторындағы технологияларын дамыту	5
III. ЖИ қаржы секторында қалай қолданылады	7
III.I Банк саласындағы ЖИ	7
III.II Брокерлер мен активтерді басқарушылардың ЖИ қолдануы	8
III.III Төлем жүйелеріндегі және финтехтегі ЖИ	8
III.IV Реттеуші технологиялар (RegTech)	9
IV. Биржалар ЖИ қалай енгізеді: жаһандық кейстер	10
IV.I Nasdaq: ЖИ нарықтық инфрақұрылымның іргетасы ретінде	12
IV.II HKEX: листингіні автоматтандыру және ашып көрсетуді бақылау	13
IV.III LSEG: Microsoft және ақылды өнімдермен серіктестік	13
IV.IV Borsa Istanbul: ЖИ және цифрлық қауіпсіздік	13
IV.V Korea Exchange: EXIGHT және ЖИ мемлекеттік қолдау	14
IV.VI Deutsche Börse: сенімділік және терең талдау	14
IV.VII Араб аймағының биржалары	14
IV.VIII Биржалардағы ЖИ дамыту стратегиясы: эксперименттерден жүйелік трансформацияға дейін	15
V. Қаржы секторында ЖИ пайдалануды реттеу: өзекті шеңберлер мен қағидаттар	18
V.I Халықаралық стандарттар: тыйым салу емес	18
V.II. Еуропалық Одақ: ЖИ Акт және дәстүрлі ережелерді қайта қарау	19
V.III. АҚШ, Ұлыбритания және басқа да юрисдикциялар: икемді тәсілдер	20
V.IV. Ашықтық, есептілік және explainability	20
V.V. Алгоритмдік сауда-саттық: ЖИ мен HFT торабында реттеу	21
V.VI. Қорытынды: реттеу бағыты қандай	21
VI. ЖИ қолдану тәуекелдері және олармен қалай күресу керек	22
VII. Биржалық және клирингілік индустрия үшін ЖИ-шешімдердің негізгі вендорлары	25
VII.I Жаһандық технологиялық платформалар (Big Tech)	26
VII.II ЖИ әзірлеуге және таратуға арналған платформалар	26
VII.III Капитал нарықтарына арналған арнайы шешімдер	27
VII.IV RegTech және FraudTech стартаптары	27
VII.V AI функциясы бар деректерді жеткізушілер	27
VIII. Human-in-the-Loop тұжырымдамасы және оның қаржылық инфрақұрылымдағы рөлі	28
IX. Дереккөздер	31

Дисклеймер

Бұл аналитикалық есеп тек ақпараттық-аналитикалық мақсатта дайындалған. Құжатта ұсынылған барлық баға, қорытынды мен пікір автордың осы мақаланы жарияланған кездегі кәсіби көзқарасын көрсетеді және «Қазақстан қор биржасы» АҚ-тың (KASE), оның еншілес құрылымдарының немесе серіктестерінің ресми ұстанымы болып табылмайды.

Есепте ашық дереккөзден, халықаралық ұйымдар мен қауымдастықтардан, жетекші консалтингтік компаниялардан алынған дерек, сондай-ақ салалық талдау мен сараптамалық түсініктеме пайдаланылды.

Мәтінді құрылымдау және бастапқы генерациялау үшін генеративті жасанды интеллект технологиялары базасында (GPT модельдерін қоса алғанда) заманауи цифрлық құралдар қолданылды. Содан кейін материал кәсіби редакциялаудан өтіп, автор тарапынан бейімделді.

KASE үшінші тұлғалар ұсынған ақпараттың дәлдігі мен толықтығына жауап бермейді. Нақты компаниялардың есебінде айтылған ақпарат жарнама емес.

Сондай-ақ KASE осы материалды пайдалану нәтижесінде болуы мүмкін шығын мен салдар үшін жауапты емес. Біз алдын ала ескертусіз есеп мазмұнына өзгеріс енгізуге құқылымыз.

Есептегі кез келген материалды пайдаланған кезде, сіз авторлық құқықтарды қоса алғанда, үшінші тұлғалардың құқықтарының сақталуына дербес жауап бересіз.

I. Аңдатпа

Цифрландыру әлемдік қаржы нарықтарының ландшафтын қарқынды түрде өзгертіп, жасанды интеллект (ЖИ/AI) технологиялары қор биржаларының инфрақұрылымында белсенді қолданылып жатыр. Олар сауда-саттық пен трейдингтен кейінгі процестерді барынша ашық, тиімді және қауіпсіз етуге көмектеседі.

Бұл есепте ЖИ-ды Nasdaq және LSEG-тен HKEX және Borsa Istanbul-ға дейін биржаларда енгізудің халықаралық тәжірибесі жинақталған. Біз қадағалау және мониторинг, комплаенс, алгоритмдік сауда, операцияларды автоматтандыру және ESG-талдау сияқты салаларда ЖИ технологияларын қолданудың практикалық жағдайларын қарастырдық.

Жетекші халықаралық ұйымдардың, атап айтқанда Дүниежүзілік биржалар федерациясының (WFE) және Бағалы қағаздар жөніндегі халықаралық комиссиялар ұйымының (IOSCO) нормативтік ортасы мен ұсынымдарына ерекше назар аударылды.

Бұл есеп биржалардың, клиринг орталықтарының, реттеушілердің, сауда-саттыққа қатысушылардың және нарықтық инфрақұрылымды дамытуға тартылған IT-командалардың өкілдеріне арналған.

II. ЖИ және оның қаржы секторындағы технологияларын дамыту



ЖИ қаржыда жаңалық емес: оның дамуы ондаған жылдар бұрын басталған. Бастапқыда бұл қарапайым алгоритмдер мен сараптамалық жүйелер, содан кейін - 10-15 жыл бұрын алдыңғы қатарлы инвестициялық компанияларда, әсіресе алгоритмдік және жоғары жиілікті сауда үшін белсенді қолданылған машиналық оқыту (ML) болды.

Уақыт өте келе технология алға үлкен серпіліс жасады. Есептеу қуатының артуы және дерек көлемінің артуы нейрожелілердің дамуына серпін берді, әсіресе күрделі, желілік емес тәуелділікті тани алатын терең жүйелер. Соңғы жылдары шынайы серпіліс болды, **генеративті AI (GenAI)** шығуына байланысты GPT сияқты модельдер мәтіндерді, суреттерді, бағдарламалық кодты және тіпті аналитикалық материалдарды жасауды үйренді.

Генеративтік модельдер құрылымдалмаған ақпаратпен, мысалы мәтіндермен жұмыс істеу қажет болған жерлерде ерекше пайдалы болды. Қаржы саласында мұндай мәлімет аз емес: жаңалықтар мен жылдық есептерден бастап эмиссия проспектілері мен аудиторлық қорытындыларға дейін.

Бүгінгі күні қаржы саласында әртүрлі ЖИ-технология қолданылады:

- **Мұғаліммен және мұғалімсіз оқыту** – кредиттік тәуекелді бағалауға, дефолтты болжауға және клиенттік сегменттерді анықтауға көмектеседі.
- **Табиғи тілді өңдеу (NLP)** – чат-боттарда, жаңалықтар мен есептерді талдау кезінде, сондай-ақ байланыс орталықтарында сөйлеуді тану үшін пайдаланылады.

- **Генеративті модельдер (LLM)** – құжаттарды дайындауды автоматтандыру, клиенттер мен қызметкерлердің сауалдарына жауап беру, талдау жасау үшін белсенді түрде қолданылады.
- **Процестерді роботтандыру (RPA) және интеллектуалды автоматтандыру** – дағдылы бэк-офистік міндеттерді өз мойнына алады: өтінімді өңдеу, деректі салыстыру, есеп беруді дайындау.
- **Компьютерлік көру** – сақтандыруда (мысалы, фото бойынша залалды бағалау үшін), сондай-ақ клиенттерді биометриялық сәйкестендіруде қолданылады.

Қаржы индустриясындағы ЖИ тәжірибе аясынан әлдеқашан шығып кеткен. Оны түрлі салаларда – сауда мен тәуекел-менеджментінен бастап клиенттерге қызмет көрсетуге дейін пайдаланады. Nasdaq атқарушы вице-төрағасы Эд Найт атап өткендей, **жаһандық нарықтарда ЖИ-ды жаппай енгізудің бірінші толқыны үлкен қызығушылық тудырды және бұл үрдіс күшейіп келеді.**

AI қаржы секторының цифрлық трансформациясының ажырамас бөлігіне айналды. Біз адамның қатысуынсыз әрекет етуге қабілетті толық автономды ЖИ агенттерінен алшақ болғанымызға қарамастан, жаңа технологиялардың әлеуеті – әсіресе GenAI - басқару, талдау және шешім қабылдау тәсілдерінде нағыз төңкеріс болады деп болжайды.

III. ЖИ қаржы секторында қалай қолданылады



AI өзінің қаржы саласындағы тиімділігін теория деңгейінде ғана емес, сонымен қатар нақты бизнес-нәтижелерінде де дәлелдеді.

Мәселен, Statista Research Department (2025 жылғы мамыр) дерегі бойынша қаржылық қызметтер секторындағы компаниялардың шамамен 70% ЖИ пайдаланудың арқасында түсімнің 5-10% өскенін атап өтеді. McKinsey ұйымының «Жасанды интеллект жағдайы» зерттеуі (наурыз 2025) көптеген компанияның ЖИ-ды кем дегенде үш бизнес функцияға енгізетінін көрсетті, бұл – нүктелік эксперимент емес, процестерді ауқымды қайта қарау.

Қазақстан да бұл трендтерден тыс қалмайды. Қазақстан Республикасы Ұлттық банкінің (ҚРҰБ) есебіне сәйкес, еліміздегі қаржы ұйымдарының 31%-ы ЖИ пайдаланады және олардың көпшілігі бірінші сәтті енгізу тәжірибесіне сүйене отырып, осы технологияға инвестиция салуды жалғастыруға ниетті.

III.1 Банк саласындағы ЖИ

Банктер – ЖИ пайдалану бойынша сөзсіз көшбасшылар. ҚРҰБ дерегі бойынша, Қазақстанда екінші деңгейдегі банктердің 60% AI-ды қолданады.

Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, банктер ЖИ үш негізгі бағытта қолданады:

- **Тәуекелді басқару және кредиттік скоринг.** ML-модельдерінің арқасында банктер клиенттердің төлем қабілеттілігін тез және нақты бағалайды, өтінімдерді мақұлдауды автоматтандырады және кредиттік тәуекелді азайтады.

- **Алаяқтықпен күрес.** Қазіргі заманғы AI-жүйелер транзакцияларды шынайы уақытта талдап, кибершабуылдан бастап ақшаны жылыстатуға дейінгі күмәнді схемаларды анықтайды. Мысалы, **Mastercard** қатерді болжау және болашақ транзакцияларды қорғау үшін графикалық дерекқормен байланыста генеративті AI пайдаланады.
- **Клиенттерге қызмет көрсету.** Чат-боттар мен дауыстық көмекшілердегі NLP-платформалар (мысалы, Bank of America компаниясынан **Erica** немесе Сбербанктен «Салют») операторлардың жүктемесін түсіре отырып, тәулік бойы типтік сұрау салуларды өңдейді. ЕҰ мәліметі бойынша, Солтүстік Америка банктері тіпті AI-есептеу үшін NVIDIA мамандандырылған чиптерін де белсенді түрде сатып алады – бұл шешімдерді кеңейтуге деген қызығушылықтың соншалықты өскенін көрсетеді.

III.II Брокерлер мен активтерді басқарушылардың ЖИ қолдануы

Инвестициялық бизнесте ЖИ алгоритмдік сауда, жаңалықтарды талдау, нарықтық трендтерді болжау және портфельдерді оңтайландыру үшін белсенді қолданылады.

Хедж-қорлар алғашқылардың бірі болып өздігінен үйренетін алгоритмдерді пайдаланып, нарықтық деректердің орасан ауқымынан сигналдар таба бастады.

Брокерлер сауда идеялары мен робоэдвайзингті генерациялау үшін **ЖИ-модульдерін** енгізеді – инвесторларға олардың бейіні негізінде активтерді басқару бойынша автоматты түрде кеңес беру.

Комплаенс саласында ЖИ ішкі хат алмасуларды талдайды, реттеуші нормаларға сәйкестігі мәніне трейдерлердің іс-қимылдарына мониторинг жүргізеді - мысалы, front-running алдын алу немесе рұқсат етілмеген операцияларды анықтау үшін.

Активтерді басқарушылар өтімділік ағындарын болжау, тәуекелді динамикалық хедждеу және тіпті талдауды автоматты түрде генерациялау үшін ЖИ қолданады. ХВҚ мәліметі бойынша, генеративті ЖИ инвестициялық шолу дайындау үшін пайдаланыла бастады – аналитиктерді ағымдағы жұмыстан босатып, стратегияға назар аударуға мүмкіндік береді.

III.III Төлем жүйелеріндегі және финтехтегі ЖИ

Төлем жүйелері мен финтех-компаниялар үшін AI жай құрал ғана емес, ол – клиенттік тәжірибе мен деректерді қорғаудың негізі:

- **PayPal, Visa, Tencent** және басқалары нақты уақытта күдікті транзакцияларды бұғаттайтын мінез-құлық модельдерін енгізді. Нәтижесінде - алаяқтықты анықтау дәлдігі артты, ал жалған іске қосылу саны ондаған пайызға азайды.

- Пайдаланушыларды қауіпсіз сәйкестендіру үшін **ЖИ-ға** негізделген биометрия – бет-әлпет пен дауысты тану белсенді пайдаланылады.
- Финтех-суперқосымшаларда мінез-құлық деректеріне сүйене отырып, қолайлы қаржылық өнімдерді (сақтандыру, кредит) ұсынатын **ұсынымдық алгоритмдер** жұмыс істейді.
- **Сақтандыруда** ЖИ апаттың суретін талдайды, сыйлықақыны есептейді, сақтандыру алаяқтығы әрекеттерін анықтайды – мұның бәрі процесті жылдамдатып, ашық етеді.

III.IV Реттеуші технологиялар (RegTech)

ЖИ реттеуші есептілік пен комплаенске деген көзқарасты өзгертеді. Қаржы компаниялары күн сайын санкциялық тізімдегі транзакцияларды сүзіп, ақшаны жылыстату (AML) мүмкіндігін қадағалап, реттеушілерге есеп беруге міндетті.

Бұл мәселеде ML тексеру дәлдігін арттыра отырып, **жалған оң сигналдар санын едәуір азайтады**. AI есептілікті автоматты түрде толтыруға, оның дұрыстығын бақылауға және нормативтік талаптардағы жаңартуды бақылауға көмектеседі.

Мысалы, НКЕХ (Гонконг биржасы) эмитенттердің жылдық есептерін листинг талаптарына сәйкестігіне талдау жасайтын AI моделін енгізді. Жүйе листинг бөлімінің жұмысын жеделдетуге және жеңілдетуге көмектесе отырып, жетіспейтін немесе аномалды деректі өз бетінше табады.

IV. Биржалар ЖИ-ды қалай енгізеді: жаһандық кейстер



AI қор биржалары мен клирингілік ұйымдардың цифрлық трансформациясының ажырамас бөлігіне айналды. Ол сауда-саттықтың ашықтығы мен тұрақтылығын арттырып қана қоймай, қадағалауды автоматтандыруға, есеп айырысуды жеделдетуге және клиенттерге арналған сервистерді жақсартуға көмектеседі.

Төменде әлемнің жетекші нарықтары ЖИ-ды практикада қалай қолданатынына жасалған шолу көрсетілген.

Nasdaq

Nasdaq – бұрыннан бері технологиялық көшбасшы, оның үстіне бұл жерде AI – тренд емес, жұмыс құралы. Флагмандық шешімдердің ішінде:

- **Сауда-саттықты қадағалаудағы генеративтік ЖИ** – мәміле контексін талдау және күдікті белсенділікті тергеуді жеделдету үшін пайдаланылады.
- **Dynamic M-ELO** – нарыққа қатысушыларға ордерлердің орындалуын оңтайландыруға көмектесетін ЖИ қолдайтын өтінім түрі.
- **Nasdaq SMARTS** – салалық стандарт деп танылған және HKEX-ті қоса алғанда, басқа биржалар пайдаланатын AI элементтері бар мониторинг платформасы.

HKEX

Гонконг биржасы реттеуші процестерді автоматтандыруға:

- Қадағалау процесін машинамен оқытатын **Nasdaq SMARTS** платформасын енгізді.

- Эмитенттердің жылдық есептерін автоматты түрде тексеру үшін **NLP және ML модельдерін** әзірледі – бұл қол жұмысын қысқартады және ақпаратты ашып көрсету сапасын арттырады.

LSEG

LSEG бұлтты технологиялар мен ЖИ-ге сүйене отырып, Microsoft-пен серіктестікті белсенді түрде ілгерілетуде:

- Платформаларды Azure бұлтына ауыстыру және Copilot GPT функцияларын аналитикалық сервистерге енгізу.
- **ML-алгоритмдер** тұрақтылық пен болжау үшін индекстерді есептеу және сауда-саттық жүйелерінде қолданылады.
- **Рефинитив** талдауын Microsoft Teams-пен ЖИ базасында біріктіру деректерді нақты уақытта клиенттер үшін қолжетімді етеді.

Borsa
Istanbul

Түрік биржасы ЖИ пайдаланады:

- **Әлеуметтік мониторинг** – әлеуметтік желілердегі посттарды талдайды және әлеуетті манипуляцияларды анықтай отырып, оларды акция бағасының қозғалысымен байланыстырады.
- Қадағалау дәлдігін арттыра отырып, **заңсыз шорттар** мен күдікті өтінімдерді **табу үшін ML-алгоритмдерді** қолданады.
- ЖИ және сандық трансформация саласындағы университеттермен ынтымақтастықты белсенді дамытады.

KRX

Корея биржасы – Азиядағы жоғары технологиялы компаниялардың бірі:

- Сауда-саттықтағы ауытқушылыққа мониторинг жүргізу үшін EXIGHT жеке **AI-жүйесін** пайдаланады – бұрын бірнеше күн кететін талдауға енді бірер сағат қана кетеді.
- KRX мемлекеттің қолдауымен ұлттық және трансшекаралық нарықтар үшін әлеуетті кеңейте отырып, AI инфрақұрылымын белсенді дамытуда.

Deutsche
Borse

Биржалық топ ЖИ-ды бірден бірнеше деңгейде қолданады:

- **Xetra-да** аукционды басқару және құбылмалылықты болжау үшін AI-алгоритмдер пайдаланылады.
- **Eurex Clearing-те** стресс-тестер мен маржаны шынайы есептеу үшін ML-модельдер тестіленеді.
- Биржа ЖИ-ға **корпоративтік венчурлік қор** арқылы инвестициялайды, сауда мен посттрейде стартаптарды қолдайды.
- **Kaiko-мен** серіктестік – крипто нарықтары бойынша ЖИ-талдауды дамыту.

- **NVIDIA-мен** бірлесіп, AI-модельдерді әзірлеу және тестілеу үшін бұлтты платформа құрылды.

Таяу Шығыс	Өңірдің қор биржалары клиенттік тәжірибені және ESG-талдауды жақсарту үшін ЖИ-ға белсенді инвестиция салып жатыр: • DFM (Дубай) Smart Disclosures модульдерін енгізді – корпоративтік жаңалықтарды автоматты түрде жинақтау және эмитенттер бойынша қаржылық шолу жасау. • Tadawul (Сауд Арабиясы) жеке AI тобын құрды және терең ESG-талдау үшін Clarity AI-мен серіктестікті дамытады.
-------------------	---

Келесі кіші бөлімдерде кейстер бойынша егжей-тегжейлі ақпарат берілген.

IV.I Nasdaq: ЖИ нарықтық инфрақұрылымның іргетасы ретінде

Америкалық Nasdaq биржасы ЖИ-ды қолдануда – сауда-саттық технологияларында да, ішкі процестерде де алдыңғы қатарда. 2023-2024 жылдары Nasdaq әлемдегі алғашқы AI – Dynamic M-ELO биржалық өтінім түрін ұсынды. Машиналық оқытуды пайдалана отырып, бұл құрал мәмілелерді орындау тиімділігін арттыра отырып, орташа баға (midpoint) бойынша өтінім параметрлерін динамикалық оңтайландырады.

Nasdaq компания ішінде ЖИ қолданып қана қоймай, нарыққа да өз шешімдерін ұсынады.

Nasdaq нарықтық қадағалау жүйесіне генеративті ЖИ енгізген алғашқы биржа болды. GPT-модельдердің негізінде жүйе талдаушыларға күдікті сауда туралы дабылдарды тезірек тексеруге көмектеседі – жаңалықтарды, корпоративтік оқиғаларды және мәмілелер контексін талдай отырып, автоматты түрде онша елене бермейтін эмитенттер туралы ақпарат жинайды. Нәтижесі – талдау уақытын пилоттық кезеңде 30% қысқарту.

ML элементтеріне негізделген **SMARTS Surveillance** платформасын бүкіл әлем бойынша реттеушілер мен биржалар, оның ішінде HKEX (Гонконг) қолданады.

Сондай-ақ Nasdaq банктер үшін генеративті копилотты – ақшаны жылыстату және басқа да қаржылық қылмысты анықтауға көмектесетін сервисті дамытады.

AI саласындағы барлық Nasdaq стратегиясы екі бағытта құрылады:

- 1) Ішкі тиімділікті арттыру (барлық қызметкерге GenAI құралдары қолжетімді).
- 2) ЖИ клиенттік өнімдер мен технологияларға интеграциялау.

IV.II HKEX: листингіні автоматтандыру және ашып көрсетуді бақылау

HKEX (Гонконг) биржасы қадағалауда да, листингіні басқаруда да ЖИ-шешімдерді белсенді дамытып жатыр:

Nasdaq-пен серіктестікте биржа 2018 жылы ML базасында нарықтық мониторингке арналған SMARTS платформасын енгізді.

Флагмандық RegTech жобаларының бірі эмитенттердің жылдық есептерін талдауға арналған жеке ЖИ-модель болды. Алгоритм есеп берудің негізгі элементтерін (мысалы, Директорлар кеңесіне кіру, ESG ақпаратын ашып көрсету) тіпті кестелер мен түсіндірмелерде де таба алады. Бұл қол еңбегін қысқартуға және нарықтағы ашықтықты арттыруға мүмкіндік берді.

HKEX аралас тәсілді қолданады деп айтуға болады – вендорлардың дайын шешімдерінің үйлесімі және Innovation Lab зертханасы шеңберінде өз AI-құралдарын әзірлеу.

IV.III LSEG: Microsoft және ақылды өнімдермен серіктестік

Лондон қор биржасы (LSEG) ауқымды цифрлық трансформацияға, соның ішінде 2022 жылы жасалған Microsoft-пен стратегиялық одаққа да сүйенеді.

Биржа Refinitiv және Workspace сияқты негізгі талдамалық өнімдерді Azure бұлтына көшірді.

GPT үлгілерін (Copilot) Microsoft экожүйесіне біріктіру трейдерлерге деривативтерді есептеу үшін автоматты түрде код жасауға және нәтижелерді Командаларда бөлісуге мүмкіндік береді.

ЖИ FTSE Russell жүйесінде индекстерді есептеу және Big Data-мен жұмыс істеу үшін пайдаланылады.

LSEG Technology бөлімшесі басқа биржаларға арналған шешімдерді, соның ішінде matching engine және ML-модульдермен толықтырылған клирингілік платформаларды әзірлейді.

LSEG қаржылық деректермен жұмыс істеу тәсілін қайта форматтауға ұмтылады: оларды интерактивті, бейімделетін және нақты уақытта интеллектуалды өңделетін ету.

IV.IV Borsa Istanbul: AI және цифрлық қауіпсіздік

Borsa Istanbul нарықтағы манипуляциялармен күресу және ашықтықты арттыру үшін ЖИ пайдаланады.

2023 жылы биржа әлеуметтік желілерді талдау бойынша пилоттық жобаны іске қосты – жүйе айла-шарғы жасау әрекеттерін ерте анықтау үшін акцияларды ескертудегі белсенділікті баға қозғалыстарымен салыстырады.

Университеттермен бірлесе отырып, биржа барлық инфрақұрылымды цифрлық трансформациялауға баса назар аудара отырып, **AI және Big Data саласындағы зерттеуді** дамытуда.

Биржаның жария AI-стратегиясы болмаса да, жекелеген бастама осы бағыттағы жүйелі жұмысты көрсетеді.

IV.V Korea Exchange: EXIGHT және ЖИ мемлекеттік қолдау

Korea Exchange (KRX) қадағалауды автоматтандырудағы пионерлердің біріне айналды. 2018 жылы мәмілелерді 54 параметр бойынша талдайтын **AI-EXIGHT жүйесі** енгізілді. Бұл **талдау уақытын бірнеше күннен бір сағатқа дейін**, ал тергеудің толық циклін екі айдан 40 күнге дейін **қысқартуға мүмкіндік берді**.

AI KRX инсайдерлік саудаға қарсы күресу, қатысушылардың әрекеттеріндегі манипуляция мен ауытқуды анықтау үшін пайдаланылады.

2025 жылы Оңтүстік Корея APAC-та биржа инфрақұрылымын қоса алғанда, оны нақты секторға енгізуді ынталандыратын **жан-жақты заңнаманы бірінші** болып қабылдады.

IV.VI Deutsche Börse: сенімділік және терең талдау

Deutsche Börse (Германия) ЖИ-ды өзінің технологиялық платформаларының өзегіне біріктіреді:

- **Xetra-да** құбылмалылықты болжау және аукциондарды басқару үшін алгоритмдер қолданылады.
- **Eurex Clearing** ML-модельдері маржа мен стресс-тестілерді есептеуде **нақты уақыт** үшін – типтік емес корреляциялар мен тәуекелдер сценарийлерін анықтауға екпін жасай отырып пайдаланылады.
- 2023 жылы биржа AI-модельдерді әзірлеу мен оқытуды жеделдету үшін **NVIDIA-мен серіктестік** орнатты.

Deutsche Börse үлкен мәлімдеме жасамаса да, оның практикалық қадамдары ЖИ-дың нарықтық процестерге терең кірігуін растайды.

IV.VII Араб аймағының биржалары

Таяу Шығыс биржалары ЖИ-ды клиенттік және талдамалық сервистерге біртіндеп біріктіреді:

- **Dubai Financial Market (DFM)** 2025 жылы iVestor қосымшасында екі ЖИ-құралды ұсынды:
 - **Smart Disclosures** автоматты түрде корпоративтік хабарландыруларды қысқартып, түйінін жасайды;

- **Financial Summary** компаниялардың негізгі қаржылық көрсеткіштеріне қысқаша шолу жасайды.

- **Tadawul (Сауд Арабиясы) AI-командасын** құрды және ESG-деректерді ашуды жақсарту үшін **Clarity AI-мен** серіктестік құрды. Бұл қаржылық емес ақпараттың ашықтығын арттырады және оны эмитенттер арасында салыстыруға болады.
- Өңірде ЖИ қолдау бойынша мемлекеттік бастамалар іске қосылды – мысалы, **UAE AI Office** технологиялық жаңғыртудың ұлттық бағдарламасы шеңберінде биржалық ЖИ-жобаларды қаржыландырады.

Көптеген жоба әлі ерте сатысында болса да, ЖИ пайдалану үрдісі араб өңірінің биржаларына да қатысты.

IV.VIII Биржалардағы ЖИ-ды дамыту стратегиясы: эксперименттерден жүйелік трансформацияға дейін

Әлемдегі ең ірі биржалар ЖИ-ды тек технология ғана емес, стратегиялық актив ретінде қарастырады. Ол олардың цифрлық трансформациясының бір бөлігіне айналып, азық-түлік желілеріне, процестерге және ұйымдастырушылық мәдениетке әсер етеді.

Төменде ЖИ-стратегиялар шеңберінде биржалар іске асыратын негізгі бағыттар мен бастамалар берілген.

NASDAQ: ҚОС ФОКУС – ІШКІ ТИІМДІЛІК ЖӘНЕ НАРЫҚТЫҚ ӨНІМДЕР

Nasdaq-тың 2024-2025 жылдарға арналған стратегиясы екі деңгейлі тәсілге негізделген:

- **Ішкі өнімділік үшін AI (on the business):** Қызметкерлердің 100%-ы **GenAI** ішкі платформасын қолдана алады. Ол есептерді автоматтандыруға, құжаттар жиынын өңдеуге, клиенттердің жауаптарын дайындауға көмектеседі – осының бәрі корпоративтік қауіпсіздік саясаты аясында.
- **Өнімдегі ЖИ (in the business):** Nasdaq ЖИ нарықтық сервистерге біріктіреді. **Dynamic M-ELO** және **AI Copilot** шешімдері іске қосылды (қаржылық қылмыстарды талдау).

Келесі қадам ЖИ-ды басқа бизнес бағыттарға: индекстерді басқару, жеке компанияларды сүйемелдеу, инфрақұрылымдық сервистерге масштабтау болады.

Компания әріптестікті белсенді түрде дамытуда (мысалы, **AWS**) және жеке R&D орталықтарын дамытуда, онда қазір басымдықтардың бірі – AI-бағыттарын дамыту.

LSEG: АИ МЕН БҰЛТТАР БАЗАСЫНДАҒЫ «БОЛАШАҚ БИРЖАСЫ»

2022 жылы LSEG цифрлық трансформацияның ауқымды стратегиясын таныстырды, онда ЖИ орталық элементтердің біріне айналды:

- Microsoft компаниясымен 10 жылдық серіктестік жасалды: сервистердің Azure-ға көшуі, OpenAI-мен бірге жаңа AI-өнімдерді әзірлеу.
- Workspace терминалына генеративтік үлгілерді енгізу, Refinitiv пайдаланушылары үшін зияткерлік көмекші құру, деректерді талдауды автоматтандыру жоспарланған.
- Биржа AI-командаларын және ішкі сараптама орталықтарын қалыптастырады, персоналды қайта оқытады, корпоративтік тренингтер өткізеді.

LSEG басшылығы атап өткендей: «AI процестерді жақсартып қана қоймайды, ол қаржылық қызмет көрсету тұғырын түбегейлі өзгертеді». LSEG бұл өзгерістерді клиентке бірінші болып ұсынуға ұмтылады.

HKEX: МАСШТАБАЛАТЫН ӘСЕРІ БАР НҮКТЕЛІ KEYСТЕРГЕ КӨШУ

HKEX технологияны *Marketplace of the Future* (2022 ж.) стратегиясындағы өсу бағаналарының бірі ретінде белгіледі. 2017 жылы биржа Innovation Lab құрды, оның фокустарының бірі – ЖИ-ды іс жүзінде қолдану.

- Флагмандық кейстердің бірі – NLP/ML көмегімен эмитенттердің жылдық есептерін талдау. Осы жүйенің арқасында 2024 жылы барлық 2489 эмитенттің ESG есептілігін тексеру мүмкін болды, бұл бұрын іріктеліп жасалған.
- HKEX HKMA тарапынан масштабталатын әсерлер мен қолдауға бағдарланып, RegTech және AI-жобаларды дамытады.

Әзірге ресми AI-жол картасы болмаса да, ағымдағы жобалар ЖИ-ды реттеуші және нарықтық инфрақұрылымға ықпалдастыру бойынша жетілген стратегияны көрсетеді.

BORSA ISTANBUL: ЖИ ЦИФРЛАНДЫРУ МЕМЛЕКЕТТІК БАҒДАРЛАМАСЫНА ЕНГІЗУ

Түрік биржасы жеке AI стратегиясын жарияламады, бірақ 2023 жылғы жылдық есебінде AI мен Big Data «деректерге негізделген» басқару моделіне көшу үшін негізгі болып қалатынын анық көрсетті.

- Бұл мақсаттар «Сандық Түркия 2024-2028» ұлттық бағдарламасымен келісілген, онда ЖИ тиімділік драйвері ретінде белгіленген.
- Биржа процестерді, соның ішінде әлеуметтік мониторинг пен ескерту жүйелерін біртіндеп автоматтандырады және келешекте HKEX-ке ұқсас жеке AI-бөлімшесін құруы мүмкін.

WFE және жаһандық үйлестіру: стандарттар, оқыту және этика

2024 жылы World Federation of Exchanges (WFE) ЖИ бойынша бағдарламалық құжат шығарды. Оның мәні - мерзімінен бұрын реттеуді жеделдетпей, тәуекелдерді дәстүрлі құралдармен басқару кезінде ЖИ артықшылықтарын барынша арттыру.

WFE жанынан ЖИ бойынша жұмыс тобы құрылды, оның құрамына ірі биржалардың өкілдері кіреді. Мақсаттары: тәжірибе алмасу, стандарттар әзірлеу (мысалы, аудит үлгілері), бірлескен білім беру бастамалары.

Сондай-ақ салалық қауымдастықтар (оның ішінде IOSCO, Еуро-Азия қор биржалары федерациясы – FEAS) қолдайтын биржа қызметкерлеріне арналған AI бойынша оқыту бағдарламалары іске қосылды.

Жалпы қорытынды: биржалар ЖИ-стратегияларды қалай құрады

AI – бұл жеке модуль емес, биржа миссиясын күшейткіш. Ол қадағалау, тәуекелді басқару, ESG-талдау барысында, эмитенттер мен инвесторларға арналған сервистерде қолданылады.

Түсінікті пайдасы бар қолданбалы use-case жүйесіне назар аудару (уақытты қысқарту, қамтуды арттыру, шығынды азайту).

Мәдениет пен құзыреттіліктің өсуі: кросс-функционалдық командалар құрылады, департаменттерде «AI-елшілер» рөлдері енгізіледі, ішкі бастамаларды іздеу үшін AI-хакатондар өткізіледі.

Технологиялық база: биржалар деректерге, API, платформалар мен серіктестіктерге - Azure-ден NVIDIA-ға дейін инвестициялайды.

AI Governance – этика, тәуекел, қауіпсіздік, AI бақылау – стратегиялық басқарудың бір бөлігіне айналады.

McKinsey және басқа консультанттар ұсынғандай, табысты AI стратегиясы мыналарды қамтуы тиіс:

- сенімді технологиялық платформа,
- нақты пайдасы бар пилоттық кейстерді іске қосу,
- және персоналды басқару мен оқытудың пысықталған жүйесі.

Талдау көрсеткендей, биржалардың көпшілігі дәл осы тәсілді ұстанады және елеулі прогреске қол жеткізді.

V. Қаржы секторында ЖИ пайдалануды реттеу: өзекті шеңберлер мен қағидаттар



Қаржы секторында ЖИ технологияларын жылдам енгізу реттеушілердің алдына нормативтік ортаны бейімдеу міндетін қояды. Кейбір юрисдикциялар жаңа актілерді әзірлеп жатқанда, басқалары АИ немесе дәстүрлі әдістер қолданылатынына қарамастан, тәуекелді басқару және клиенттердің құқығын қорғау жөніндегі қолданыстағы ережелерді қолдануды жөн көреді. Алайда модельдер күрделене түскен және ЖИ-дың нарықтық процестерге ықпалы арта түскен сайын реттеу мәселесі өзекті болып отыр.

V.I Халықаралық стандарттар: бұл тыйым салу емес, принциптер

IOSCO 2020 жылы бағалы қағаздар нарығына қатысушылар үшін AI және ML қолдану бойынша алғашқы ұсынымдарды шығарды. Құжатта алты негізгі қағидат тұжырымдалған, олардың ішінде:

- топ-менеджмент деңгейінде жауапты тұлғаның болуы;
- модельдерді үнемі тестілеу және мониторинг жүргізу;
- клиенттер мен реттеушілер үшін АИ шешімдерінің ашықтығы мен түсініктілігі;
- бастапқы деректердің сапасын бақылау және ығысуды болдырмау (bias);
- бөгде өнім берушілердің шешімдерін пайдалану кезінде тәуекелді басқару.

2023-2024 жылдары IOSCO құқықтық қамту жағдайларына, тәуекелі мен қиындығына тереңірек талдау жасай отырып, өз ұсыныстарын кеңейтті. Мысалы, реттелмейтін вендорлар жеткізетін ЖИ-сервистер үшін жауапкершілік мәселесі көтерілді.

IOSCO технологиялық жағынан бейтарап тәсілді сақтайды: егер қолданылатын технологиялар тәуекел, ашықтық және инвесторды қорғау жөніндегі қолданыстағы талаптарға бағынатын болса, AI түбегейлі жаңа реттеуді талап етпейді.

Осындай позицияны **WFE** ұстанады. 2024 жылы ол реттеу принципті, ал аспаптық-бағдарланбаған болып қалуы тиіс екенін атап өтті. Баса назар нақты технологиялар үшін қатал шеңбер енгізуге емес, тәуекелді басқаруға аударылады.

V.II. Еуропалық Одақ: AI Act және дәстүрлі ережелерді қайта қарау

ЕО өзінің нормативтік архитектурасын белсенді қалыптастырады:

Бекіту сатысындағы **AI Act** ЖИ-жүйелердің тәуекел дәрежесі бойынша жіктелуін енгізеді. Көптеген қаржылық қосымша (мысалы, кредиттік скоринг, алгоритмдік сауда) тиісті талаптармен «**жоғары тәуекел**» санатына түседі:

- алгоритмдердің құжаттамасы;
- деректердің сапасын бақылау;
- шешімдердің түсініктілігі;
- міндетті түрде адамның қадағалауы.

Бұдан басқа, ЕО-да сабақтас актілер қолданылады:

- **GDPR** – адамның араласу құқығынсыз деректерді автоматтандырылған өңдеуге ғана негізделген шешім қабылдауға тыйым салады;
- **MiFID II/MiFIR** – тестілеуге, реттегіштің хабарламаларына және шұғыл ажырату тетіктеріне қойылатын талаптарды қоса алғанда, алгоритмдік және жоғары жиілікті сауданы реттейді («kill switch»);
- **Data Governance Regulation** – дереккөзге байланысты AI-алгоритмдерді кемсітуге тыйым салады.

Осылайша, **AI Act** қолданыстағы ландшафтты толықтырады және **ЕО-да AI реттеудің жан-жақты шеңберін** қалыптастырады.

V.III. АҚШ, Ұлыбритания және басқа да юрисдикциялар: икемді тәсілдер

ЕО-дан тыс жерде ЖИ реттеу жекелеген заң жасамай, бірақ қадағалау мен ұсынымды күшейте отырып, неғұрлым икемді дамиды.

FCA (Ұлыбритания) мен Англия Банкі 2019 жылы AI Public-Private Forumын іске қосты, ол AI модельдерінің әділеттілігі, түсініктілігі және есептілігі қағидаттарын әзірледі.

АҚШ-ТА:

- 2023 жылы Қаржы министрлігі индустриядан кең кері байланыс жинады. Негізгі тілектер – ұғымдарды біріздендіру, деректерді қорғау және реттеудің пропорционалдылығы.
- Бірқатар агенттік (CFPB, FTC және т.б.) тұтынушылардың құқықтарын қорғау, кредиттеу, кемсітпеу жөніндегі қолданыстағы нормалар ЖИ-ға да қолданылатынын мәлімдеді. AI пайдалану компанияны жауапкершіліктен босатпайды.

Сондай-ақ АҚШ пен Ұлыбританияда реттеушілер мен парламенттер жанынан сараптамалық жұмыс топтары құрылуда, олар ұзақмерзімді тәуекелдерді, ЖИ басқару әдебі мен архитектурасын зерттейді.

V.IV. Ашықтық, есептілік және explainability

AI реттеудің ең өткір мәселелерінің бірі – шешімдердің түсініктілігі (explainability). Көптеген ЖИ модельдері «қара жәшік» ретінде жұмыс істейді және бұл қадағалау органдарының бақылауын қиындатады.

IOSCO және **Сингапурдың** ақша-несие басқармасы кез келген сәтте нақты шешімге қандай деректер мен параметрлер әсер еткенін түсіну үшін үлгілерді түсіндіру және логикалау құралдарын енгізуді ұсынады.

Сингапурда 2018 жылы **FEAT (Fairness, Ethics, Accountability, Transparency)** қағидаттары ұсынылды – оларды Директорлар кеңесінің алдында міндетті есеп беруді қоса алғанда, ірі банктер мен финтех-компаниялар ұстанады.

Жаңа кәсіп – ЖИ-модельдердің аудиторы пайда болды. Компаниялар ЖИ-алгоритмдердің дұрыстығы мен орнықтылығын, әсіресе жауапкершілігі жоғары аймақтарда (кредит беру, капитал, резервтер) тексеру үшін сыртқы немесе ішкі валидаторларды жалдайды.

V.V. Алгоритмдік сауда: AI мен HFT торабында реттеу

Алгоритмдік және жоғары жиілікті сауда саласы бұрыннан реттеліп келеді, бірақ AI енгізілуіне қарай қатысушылар мен биржаларға қойылатын талаптар қатаңдатылады:

2010 жылғы Flash Crash сияқты оқиғалардан кейін мыналар міндетті болды:

- стресс-тестілер және оқшауланған ортада тестілеу;
- құбылмалылықтан сақтандырғыштар (сауда-саттық үзілісі);
- істен шыққан кезде алгоритмдерді ажырату тетіктері;
- өтінім беру жиілігіне белгіленетін лимиттер.

Еуропалық бағалы қағаздар және нарықтар басқармасы (ESMA) 2024 жылы бұл талаптарды инвестициялық компаниялар үшін жаңа ұсынымдармен толықтырды:

- модельді жобалау кезеңінде бағалау;
- түзетуге немесе ажыратуға дайындығы;
- AI-алгоритмдерді міндетті қадағалау.

Осылайша, жай ғана «тестілеуден» модельдердің өмірлік циклін басқаруға назар аударылады.

V.VI. Қорытынды: реттеу қайда жылжиды

Бүгінде біз өтпелі кезеңде тұрмыз: ЖИ-ды реттеу әлі аяқталған жоқ, бірақ болашақ архитектураның сұлбалары көрініс тауып жатыр. **Жалпы вектор** – инновацияларды қолдау мен тәуекелді басқару арасындағы теңгерім.

Реттеушілер қатаң емес, икемді нұсқаулар мен принциптерді таңдайды. **Биржалар мен нарыққа қатысушылар** халықаралық стандарттарға бағдарланып, ЖИ басқару бойынша ішкі саясатты өздері қалыптастырады.

Міндетті нормалар әр-әр жерде пайда болып жатыр, мысалы, ЖИ маңызды клиенттік немесе қаржылық шешімдерге әсер еткен жағдайларда. **Көкжиекте** – ЕО-да AI Act және басқа елдерде осындай заңнамалық бастамалар пайда болуы мүмкін.

Тұтастай алғанда биржалық қоғамдастық **технологиялық бейтарап реттеуді** қолдайды: нормалар технологияның шығу тегіне емес, тәуекелдің табиғатына негізделуі тиіс. Бұл ЖИ-ға орнықтылық пен инвесторлардың сенімін сақтай отырып, қаржы нарықтары инфрақұрылымының органикалық бөлігіне айналуға мүмкіндік береді.

VI. ЖИ қолдану тәуекелі және онымен қалай күресу керек



AI беретін мүмкіндік шексіз: процестерді жылдамдатады, шығынды азайтады, талдаудың жаңа көкжиектерін ашады. Бірақ артықшылықтарымен бірге ол компаниялардың өздеріне, клиенттерге және бүкіл қаржы жүйесіне жаңа тәуекел де әкеледі. Осы тәуекелдердің негізгі санаттары және олардың бүгінгі күні тәжірибеде қалай басқарылатыны төменде көрсетілген.

Алгоритмдік әділеттілік және «bias» модельдері

ЖИ-алгоритмдер тарихи деректерден оқытылады, яғни олар ескі бейтараптықты санасыз түрде қайталай алады (кейде күшейтеді). Егер оқыту іріктемесінде гендерлік немесе нәсілдік ауытқушылық болса, модель оны «норма» ретінде қабылдай алады.

Мысал: 2020 жылы американдық бір ірі банк ЖИ кредиттік лимиттерді есептеу үшін ерлермен бірдей бейіні бар **әйелдердің лимиттерін жүйелі түрде төмендетіп отырғанын** анықтады. Себебі – тарихи кемсітушілікті көрсететін оқыту іріктемесі.

Қалай басқарылады:

- Деректің репрезентативтілігін тексеру.
- «Дебиасинг» әдістерін пайдалану (таразыны қайта бөлу, аугментация).
- Үлгілерге тұрақты аудитті енгізу.
- «Model drift» бақылау – контекст өзгеруіне байланысты уақыт өте келе модель сапасының нашарлауы.

Ашықтық және түсініктілік (Explainability)

Қазіргі заманғы ЖИ, әсіресе нейрондық желілер, көбінесе «қара жәшік» ретінде әрекет етеді: модельдің қандай шешім қабылдағанын түсіну қиын. Ал қаржыда өтінімнің неге қабылданбағанын, дабыл белгісінің неге іске қосылғанын және т.б. түсіндіре білу маңызды.

Проблема: егер алгоритм кенеттен құбылмалылықтың өсуіне әкелсе, ал талдаушылар оның логикасын тез түсінбесе – бұл операциялық тәуекел.

Не істейді:

- Маңызды процестер үшін неғұрлым түсінікті модельдер (шешімдер сұлбасы, логистикалық регрессия) қолданылады.
- Нейрожелілерді түсіндіру үшін **LIME**, **SHAP** құралдарын пайдаланады.
- Құжаттама жүргізеді: аудит және бақылау үшін модель нұсқасы, параметрлер, дереккөз.
- Вендорлармен модельдердің параметрлерін ашып көрсетуге немесе прокси-интерпретация беруге міндеттейтін шарттар жасасады.

Кибертәуекел және жаңа қатерлер

AI өзі киберқұралдармен күресуге көмектеседі, мысалы, трафиктегі ауытқуды анықтайды, логтарды талдайды. Бірақ қаскүнемдер де ЖИ пайдаланады:

- **Генеративті фишингтік хаттар** шынайыдан ажыратылмайтындай етіп жазылған.
- **Дипфейктер** – қаражатты ұрлау үшін топ-менеджердің бейнесін немесе даусын қолдан жасау.
- **Adversarial attacks** – кіріс дерегінің сәл ғана өзгеруі алгоритмді алдауы мүмкін (мысалы, алаяқтық транзакцияны өткізіп жіберу).

Қалай қорғанады:

- «Zero Trust + AI» қағидаты: қатаң аутентификация + AI-мінез-құлық мониторингі.
- Жаңа қауіп-қатерді ескере отырып, кибер саясатты жаңарту.
- Персоналды оқыту: ЖИ кеңесіне көзсіз сүйенбеу.
- **InsurTech** құралдары: киберсақтандыру ЖИ-шешімдермен байланысты тәуекелді қамтиды.

Операциялық іркіліс және жауапкершілік

AI-жүйелер – бұл технологиялық күрделіліктің қосымша деңгейлері. Үлгінің сәтсіздігі немесе қисынды қате қисынды оқиғаға айналуы мүмкін: қалдықты дұрыс есептемеуден сауданы тоқтатуға дейін.

Операциялық тәуекелді басқару:

- Сақтық сценарийлер (fallback).
- «Модельдің кенеттен істен шығуына» стресс-тест жасау.

- Адамның бақылауы - цикл адамды алып тастауды емес, оны мүмкіндік ретінде пайдалануды көздеуге тиіс.
- Үлгі иесін тағайындау, KPI белгілеу, тұрақты есептер.
- Принцип: жауапкершілікті ЖИ моделі емес, компания көтереді. ЖИ заң және бедел тұрғысынан жауапкершіліктен босатпайды.

Нарықтағы манипуляция және жүйелік тәуекел

Егер нарыққа қатысушылардың көпшілігі бір дерекпен оқытылған ұқсас AI-модельдерін пайдаланса, бұл резонанс әсерін тудыруы мүмкін, бір сәтте бірдей жасалған әрекеттер (мысалы, жаппай сату) нарықты күрт құлатуға қабілетті.

Мысалы: HFT алгоритмдері құбылмалылықты арттыра отырып, бір жаңалыққа бір мезгілде әрекет ете алады.

Не істейді:

- Реттеушілер АТ-инфрақұрылымы мен дерек провайдерлерін әртараптандыруға шақырады.
- Биржалар хабарлама санына лимит белгілеу, «адасқан» алгоритмдерді автоматты түрде ажырату сияқты қорғау құралдарын қолданады.
- Әлеуметтік желілер мен жаңалықтарды талдау үшін – күмәнді белсенділікті алдын ала көру үшін (мысалы, GameStop сияқты) AI құралдары белсенді түрде пайдаланылады.

AI тәуекелін басқару шеңбері (AI Risk Frameworks)

Барлық шараны бір жүйеге біріктіру үшін ұйымдар AI Risk Management Frameworks енгізеді:

- 2023 жылы NIST (АҚШ) ең беделді фреймворктердің бірін шығарды: ол дизайн мен деректен бастап пайдалану мен мониторингке дейінгі AI өмірлік циклінің барлық кезеңін қамтиды.
- Негізгі санаттар: дәлдік, сенімділік, тұрақтылық, қауіпсіздік, басқарушылық.

J.P. Morgan практикасы: ішінде AI Governance Committee құрылған, ол әрбір ЖИ-жобаға тәуекел деңгейін береді және чек-парақ бойынша тексеруден кейін ғана қолдануға рұқсат береді.

Биржалар: тәуекел-менеджменттің классикалық тәсілдерін қолданады (үш сатылы қорғау моделі, аудит, стресс-тестілер), бірақ оларды ЖИ-құралдарға бейімдейді.

WFE: тестілеудің, верификациялаудың, этикалық тәуекелді бағалаудың жаңа әдістерін әзірлеуді қолдайды. Бірақ мұның барлығы – реттеушілердің ғана емес, саланың өзінің жауапкершілік аймағы екенін баса көрсетеді.

AI нарықтарға жаңа мүмкіндік береді, бірақ жаңа тәртіпті қажет етеді. Кез келген қуатты технология сияқты ол да жетілген тәсілді талап етеді: жүйелік шеңберлер, адамның бақылауы және басқару тетіктерін ұдайы жетілдіру.

VII. Биржалық және клирингілік индустрия үшін ЖИ-шешімдердің негізгі вендорлары



Қаржы индустриясы үшін ЖИ-шешімдер нарығы қарқынды дамып, жетіліп келеді.

Бүгінде оны шартты түрде үш негізгі сегментке бөлуге болады:

- әмбебап бұлтты платформалар,
- мамандандырылған финтех- және регтех-шешімдер,
- сондай-ақ инфрақұрылымдық ұйымдардың өздерінің жеке әзірлемелері.

Нақты тренд байқалады: **сала біртіндеп** қуатты технологиялық инфрақұрылым (бұлтты сервистер, ML-платформалар, LLM) ұсынатын **бірнеше жаһандық ойыншылардың** және қолданбалы шешімдерді ұсынатын **бірқатар сарапшының** айналасына шоғырланады, мысалы, қадағалау, AML немесе сауда стратегиялары үшін.

WFE бағалауы бойынша, болашақта нарықта қаржы секторы үшін ЖИ-индустриядағы ойын ережелерін айқындайтын «көшбасшылардың аз саны» қалыптасуы мүмкін.

Биржаларға бұл динамиканы мұқият бақылап отыру маңызды: кейбір жағдайда технологиялық гиганттың дәлелденген шешіміне сүйену қауіпсіз, басқаларында - ішкі сараптаманы дамыту немесе икемділік пен кастомизация беретін RegTech-стартаппен ынтымақтасу.

AI биржалар экожүйесінің ажырамас бөлігіне айналууда. Бірақ дұрыс вендорды таңдау – жай ғана технологиялық емес, стратегиялық шешім. Биржаларға жеткізушілермен өзара іс-қимылдың икемді, ойластырылған моделін құру маңызды: бір ойыншыға тәуелділіктен аулақ болу, ашықтыққа қол жеткізу, тәуекелді басқару және қауіпсіздік тетіктерін көздеу.

Дерек пен алгоритмдер активке айналған кезеңде, ЖИ саласындағы серіктестік – бұл көмекші жоба емес, ұзақмерзімді инфрақұрылымдық стратегияның бір бөлігі.

Nasdaq ерекше назар аударуға лайық. Ол ЖИ-ды жай ғана пайдаланбайды – оның технологиялық бөлімшесі басқа биржалар үшін шешімдерді толыққанды жеткізушіге айналды. Бүгінде Nasdaq өнімдері сауда қозғалтқыштарынан қадағалау жүйелеріне дейін шамамен 50 елде 130-дан астам алаңда қолданылады. Өз R&D ресурстары жоқ биржалар көбіне Nasdaq-тың ЖИ функцияларын қолданылып жүрген платформаларға кіріктіруін күтеді. WFE-де айтылғандай, Nasdaq Matching Engine клиенттері ЖИ-опциялардың пайда болуына, мысалы, ордерлерді интеллектуалды басқару үшін белсенді түрде қызығушылық танытып жатыр.

Өңірлік жеткізушілер де осындай рөл атқаруы мүмкін. Мәселен, ТМД биржалары көп жылдар бойы Санкт-Петербург және Мәскеу биржаларының технологиялық шешімдерімен жұмыс істеді, болашақта олар өз клиенттері үшін AI-модульдерін ұсынуы да мүмкін.

Консалтингтік компаниялар да маңызды рөл атқарады, олар бағдарламалық өнімдерді тікелей жасамаса да, олардың ықпалын шамадан тыс бағалау қиын. Big Four (PwC, Deloitte, EY, KPMG) және стратегиялық консультанттар (McKinsey, BCG) қаржы институттарына вендорларды таңдауға, шешім архитектурасын құруға, AI-стратегияларды әзірлеуге көмектеседі. Олардың талдауы шешім қабылдауға әсер етеді, ал кейбір жағдайда олар клиенттің қажеттіліктеріне технологияны бейімдеу арқылы интегратор ретінде әрекет етеді.

VII.I Жаһандық технологиялық платформалар (Big Tech)

Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS) және Google Cloud сияқты ойыншылар қаржы саласындағы көптеген AI бастамаларының негізіне айналды. Олар дайын инфрақұрылымды ұсынады: қуатты GPU кластерлері, сақтау орындары, AutoML, алдын ала оқытылған модельдер мен талдау құралдары.

Мысалы, LSEG жаңа өнімдерді іске қосу үшін Azure AI-ды пайдаланады, ал Google Cloud CME Group-пен серіктесе отырып, маркет-күнді өңдеу және ML-модельдерді құру үшін бұлтты шешімдерді ұсынады. Мұндай серіктестердің артықшылығы – ауқымдылығы мен іске қосу жылдамдығы. Бірақ басты тәуекел де осында: AI-қызметтер нарығы бірнеше жеткізушінің қолында шоғырланған, бұл әртараптандыру мәселесін өзекті етеді.

VII.II ЖИ әзірлеуге және таратуға арналған платформалар

ЖИ-модельдерді жасау және дамыту үшін бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеушілер арасында Databricks, DataRobot, H2O.ai – қаржы ұйымдарына өз алгоритмдерін құруға, оның ішінде алаяқтықпен күресу және клиенттердің мінез-құлқын болжау үшін мүмкіндік беретін платформалар кең танымал.

Kafka (Confluent) және Apache Spark сияқты ағынды талдау технологиялары өздігінен AI болып табылмайды, бірақ нақты уақыттағы деректердің үлкен көлемін талдайтын көптеген шешім осы жүйеге негізделіп жасалған.

Сонымен қатар **NVIDIA** – ЖИ-модельдерді оқытуға арналған жабдықтарды, әсіресе биржалық инфрақұрылымда алмастырылмайтын жеткізуші: алаңдар мен банктердің көпшілігі GPU базасында «ЖИ-фермалар» салып жатыр.

VII.III Капитал нарықтарына арналған арнайы шешімдер

Мұнда бірінші кезекте **Nasdaq Technology** ерекшеленеді. Оның **SMARTS Surveillance** өнімі – ML элементтері бар нарықтық қадағалаудың салалық стандарты. **Verafin** сатып алғаннан кейін **Nasdaq AI** базасында AML-платформасын ұсынады.

NICE Actimize сауда-саттыққа мониторинг жүргізуге, тәуекелді басқаруға және қаржылық қылмыстардың алдын алуға мамандандырылған. Олардың шешімдерін ірі банктер мен реттеушілер пайдаланады.

IBM соңғы жылдары назардан тыс қалғанымен, бұрынғысынша **Cloud Pak for Data** платформасын ұсынады, ол сенімділігі мен қауіпсіздік талаптарын сақтағаны үшін жоғары бағаланады.

Сондай-ақ **NEC** (Жапония) назар аударуы керек: Токиодағы **JPX**-те енгізілген **RAPID** жүйесі ML-алгоритмдер мен NLP арқылы нарықтағы теріс әрекетті анықтайды.

VII.IV RegTech және FraudTech стартаптары

Алаяқтыққа қарсы күресте жаңа ойыншылар пайда болады:

- **Feedzai** – транзакцияларды талдау және алаяқтықты болдырмау үшін нақты уақыт платформасы.
- **Featurespace** – банктерде кеңінен қолданылатын патенттелген мінез-құлық талдауы бар британдық компания.
- **ComplyAdvantage** және **Refinitiv World-Check** – KYC автоматтандыруға, санкциялық тізімдер бойынша тексеруге және тәуекелді контрагенттерді анықтауға назар аударады.
- **Behavox** – қызметкерлердің ішкі коммуникацияларын (email, чаттар) комплаенс-бұзушылық жөнінен талдайтын жүйе.
- **Palantir Foundry** – жақында LLM модульдерін интеграциялау арқылы AI элементтері бар әмбебап дата-платформа ретінде биржалар мен банктер пайдаланады.

VII.V AI функциясы бар деректерді жеткізушілер

Дәстүрлі дерек провайдерлері де AI-жарысқа қосылды. **S&P Global** және **Moody's** ЖИ-ды өздерінің кредиттік рейтингтері мен тәуекел-талдауына біріктіреді.

Bloomberg өзінің **BloombergGPT** – қаржылық мәтіндерде оқытылған үлкен тіл моделін әзірледі. Ол қазірдің өзінде мәліметті, сұрақтарға жауаптарды және жаңалықтарды талдау үшін пайдаланылады.

Осылайша, бұрын тек дерекке маманданған компаниялардың өзі өз шешімдері мен өнімдеріне толыққанды AI-опцияларын қосады.

VIII. Human-in-the-Loop тұжырымдамасы және оның қаржылық инфрақұрылымдағы рөлі



ЖИ технологиялары қалай дамығанына қарамастан, қаржы инфрақұрылымында түйінді қағидат сақталады: **адам шешім қабылдау контурында**, әсіресе нарықтың тұрақтылығы, клиенттердің ақшасы және реттеуші талаптарды сақтау қауіп төніп тұрған жерде қалуы тиіс.

Human-in-the-Loop (HITL) тұжырымдамасы – бұл жай ғана қадағалау нысаны емес. Бұл гибриді адам-машина жүйесін құру философиясы, онда AI көмектеседі, бірақ адамды алмастыра алмайды. Бұл әсіресе биржалар, клирингілік орталықтар және жүйе құраушы рөл атқаратын басқа да ұйымдар үшін өзекті.

Адамның бақылауы – ажырамас элемент

Егер ЖИ дерек массивтерін талдап, ұсыныс жасаса немесе іс-қимылдарға бастамашылық жасаса да, **маңызды операциялар бойынша соңғы шешім адамға жүктеледі**. Мысалы, трейдингте алгоритмдік стратегия техникалық валидациядан өтуі мүмкін, бірақ оны іске қосуды комитет растайды. Ал егер нарықтық қадағалау жүйесіндегі ЖИ-алгоритм мәмілені күдікті деп белгілесе, офицер контекст тексеріп, тергеу туралы шешім қабылдайды.

Бұл жай ғана реттеуші талап емес, бұл – қателіктен сақтандыру. ХВҚ-да атап өткендей, **кәсіби қоғамдастық адамның араласу мүмкіндігінсіз ЖИ-дың маңызды өкілеттіктерін беруге дайын емес**. Егер бірдеңе дұрыс болмаса, уақытында «тоқта» басатын адам болуы керек.

Бірлесіп шешім қабылдау: адам + AI = команда

Кейбір жағдайда ЖИ жай ғана бақылап немесе орындамай, **адаммен тандемде жұмыс істейді** – шешімді таңдау құқығын маманға қалдыра отырып ұсынады.

Мұндай режимді *Human-on-the-Loop* деп атайды. Мысалы, егер модель клирингтік орталықта кепілдік қорларын оңтайлы бөлуді ұсынса, тәуекел менеджері жағдайды бәрібір кеңірек бағалайды – қатысушылардың өтімділігін, сыртқы тәуекелді, контексті ескереді. Бұл сенімділікті арттырады: маман ЖИ қалай «ойлайтынын» көреді және бағамды келіседі немесе түзетеді.

Мұндай кооперацияның сценарийі – алтын ортасы. Машина көлемді өңдейді, адам интуиция мен тәжірибені пайдалана отырып, соңғы шешімді қабылдайды.

Кері байланыс – ЖИ оқыту тәсілі

HITL – бұл бақылау туралы ғана емес, **өзара оқыту** туралы да. AI адам оған кері байланыс бергенде үйренеді: қатені белгілейді, түсіндіруді түзетеді немесе деректі қосады.

Мысалы, егер қадағалау жүйесі мәмілені күдікті деп қате анықтаса, инспектор оны қабылдамайды және алгоритм түзету үшін сигнал алады. Чат-боттарда – егер оператор ЖИ жауабын қайта жазса, модель болашақта осы мысалды ескереді. Осылайша, **жүйе адамның қатысуы арқылы ақылды болады**.

Құқықтық және этикалық аспектілер: міндеттеме ретінде HITL

«Контурдағы адам» тұжырымдамасы нормативтік актілерде де бекітілген. **GDPR-де** (ЕО): адамның тек қана автоматтандырылған шешімнің объектісі болмауға, әсіресе ол өмірдің маңызды аспектілеріне – несиеге, жұмысқа, қызметтерге қол жеткізуге әсер ететін болса, құқығы бар.

Қаржы компаниялары **гибридті модельді** жиі қолданады: алгоритм кеңес береді (мысалы, несиеден бас тарту), бірақ соңғы шешімді «тірі» қызметкер қабылдайды. **AI Act-тен де** солай күтілуде, мұнда «жоғары тәуекелді» AI-жүйелерді (мысалы, скоринг немесе сауда алгоритмдері) міндетті түрде адам қадағалайды.

ЖИ шектеулерін өтеу: контекст, этика, жауапкершілік

AI тез санай алады, бірақ ол контексті сезінбейді. Ол күрт саяси дағдарыс немесе инфрақұрылымда күтпеген іркіліс болғанын білмейді. AI интуициясы жоқ. **Ал адамда ол бар**. Сондықтан да ЖИ мен адамның үйлесімі: машинаның жылдамдығы мен ауқымы, маманның контексті мен жауапкершілігі оңтайлы нәтиже береді.

Биржалық инфрақұрылымда «автопилоттан» аулақ болу ерекше маңызды. Бүгінгі философия былай: AI – бұл алмастыру емес, кәсіби маманның тиімділігін арттыру. Әрбір маңызды процесте адамның араласу арнасы болуға тиіс.

AI контурындағы адамның әртүрлі рөлі

Адам әртүрлі функцияда – бақылаушыдан соңғы пайдаланушыға дейін рөл атқара алады:

- ЖИ жұмысын нақты уақытта бақылайтын және істен шыққан кезде режимді қолмен қайта қосуға қабілетті **оператор**.
- Жүйенің мінез-құлқын түзететін **модератор/жаттықтырушы** – жаңа ережені қосады, жалған іске қосылуды анықтайды.

- Факторлардың бірі ретінде ЖИ пікірін ескере отырып, соңғы шешімді қабылдайтын талдаушы немесе тәуекел-менеджер.

Бұл HITL-ді жай ғана техникалық талап емес, бизнес-процестерге кіріктірілген ұйымдастырушылық тәжірибе етеді.

Индустриядағы HITL үрдістері мен формализациясы

IOSCO сауалнамаларына сәйкес, қаржы ұйымдарының басым көпшілігі **циклде адамның болмауын басқаруды талап ететін тәуекел** деп санайды. IEEE және ISO әзірлеген Responsible AI стандарттары *Human Agency* қағидатын бекітеді: адам бақылауды сақтауы және жүйе шешімін жою құқығына ие болуы тиіс.

AI технологиясы түсініктілігі мен әмбебаптығы бойынша шектелген болса, HITL міндетті болып қала береді. Тіпті уақыт өте келе дағдылы процестер автоматтандырылатын болса да, стратегиялық шешімдер – өнімді іске қосуға рұқсат беру, сауда-саттық режимін өзгерту, даулы мәселелерді шешу – адамның құзырында қалады.

Биржалар мен клирингілік орталықтар HITL-процедураларын қалыптастырады: модельдерді жобалау сатысынан (адамның оқытуға қатысуы) пайдалану сатысына дейін (операторлар үшін dashboards, бас тарту түймелері, іріктемеге қолмен аудит жүрізу). Бұл қазірдің өзінде индустрияның стандартына айналып келеді.

Тұжырым

Human-in-the-Loop – тежейтін фактор емес, тұрақтылықтың кепілі. Бұл ЖИ-ды сеніммен пайдалануға мүмкіндік беретін сақтандыру, яғни жүйе өз мақсаты – адамдарға қызмет ету арнасында қалады.

Дәл осындай тәсіл биржалар мен қаржы инфрақұрылымына инновациядан бас тартпай, бақылауды, ашықтықты және сенімді сақтай отырып, ЖИ-ды жауапкершілікпен пайдалануға мүмкіндік береді.

IX. Дереккөз

1. IMF, Artificial Intelligence and its Impact on Financial Markets and Financial Stability, 2024 жылғы 6 қыркүйек.
2. EY, Dr. Kostis Chlouverakis, How artificial intelligence is reshaping the financial services industry, 2024 жылғы 26 сәуір.
3. WFE, The Role of Artificial Intelligence in Shaping the Future of Exchanges & Clearing Houses: Opportunities, Challenges, and Regulatory Principles, 2024 жылғы 31 қазан.
4. WFE, Ed Knight, Nasdaq Looks at Key Themes and Opportunities as the New Year Begins, 2025 жылғы қаңтар.
5. Eurasian Digital Foundation, Artificial intelligence in the financial market of Kazakhstan
6. Mastercard, Elyse Cuttler, Inside the algorithm: How gen AI and graph technology are cracking down on card sharks, 2024 жылғы 18 шілде.
7. A&I Financials, AI Detecting Fraud in the Finance Industry + Case Study, 2024 жылғы 28 шілде.
8. Forbes, Kinil Doshi, AI Applications In Fraud Detection In The Banking Industry? 2025 жылғы 30 сәуір.
9. HKEX Group, Lukas Petrikas, AI is Bringing a Generational Change to the RegTech Industry, 2021 жылғы 8 қаңтар.
10. Statista, Artificial intelligence (AI) in finance - statistics & facts
11. McKinsey, The state of AI: How organizations are rewiring to capture value, 2025 жылғы 12 наурыз.
12. Nasdaq, Traders Magazine, Tony Sio, TECH TUESDAY: Integrating Gen AI in Surveillance
13. Global Legal Post, Asian exchanges catch the AI market surveillance wave, 2018 жылғы 4 мамыр.
14. LSEG, LSEG Microsoft Partnership, Reshaping the future of global finance together
15. LSEG, Emily Prince, Reframing the future of financial services with AI, 2023 жылғы 29 қараша.
16. Borsa Istanbul, 2023 Annual Integrated Report
17. FPF org, South Korea's New AI Framework Act: A Balancing Act Between Innovation and Regulation, 2025 жылғы 18 сәуір.
18. Global Exchanges, DUBAI: DFM Introduces AI Insights to iVestor, 2025 жылғы 7 мамыр.
19. Clarity AI, Clarity AI Signs MoU with the Saudi Tadawul Group to Increase Access to Sustainability Assessment, Analysis and Reporting Capabilities for Companies in MENA
20. IOSCO, Artificial Intelligence in Capital Markets: Use Cases, Risks, and Challenges, 2025 жылғы наурыз.
21. Grip, Thomas Hyrkiel, AI use widespread in capital markets according to IOSCO report, 2025 жылғы 19 наурыз.
22. US Department of the Treasury, Artificial Intelligence in Financial Services, 2024 жылғы желтоқсан.
23. US House Committee on FS CFH, McHenry, Waters Announce Creation of Bipartisan AI Working Group, 2024 жылғы 11 қаңтар.
24. DigFin, Capital Markets Stock exchanges seek clarity on AI products and people, 2024 жылғы 22 тамыз.
25. LSEG, LSEG and Microsoft launch 10-year strategic partnership for next-generation data and analytics and cloud infrastructure solutions
26. HKEX, Listing Committee Report, 2024

БАЙЛАНЫС



Айдана Сайфуллаева

*Халықаралық ынтымақтастық және орнықты даму
департаменті директорының орынбасары*

“Қазақстан қор биржасы” АҚ (KASE)

Т: +7 (727) 237 53 27 (ext. 1542)

Мекен-жайы: Байзақов көш., 280, Алматы қ.,
А15G7M6, Қазақстан Республикасы