



ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
ЖАҢА  
МАМАНДЫҚТАР  
МЕН ҚҰЗЫРЕТТЕР  
АТЛАСЫ

№  
04

2020

[enbek.kz/atlas](http://enbek.kz/atlas)

# АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ЕҢБЕК ЖӘНЕ ХАЛЫҚТЫ  
ӘЛЕУМЕТТІК ҚОРҒАУ МИНИСТРЛІГІ



THE WORLD BANK  
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP



ЕҢБЕК ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУ  
ЖӘНЕ ЖҰМЫС ОРЫНДАРЫН  
ЫНТАЛАНДЫРУ





ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
ЖАҢА  
МАМАНДЫҚТАР  
МЕН ҚУЗЫРЕТТЕР  
АТЛАСЫ





## МАЗМҰНЫ

<b>1. ҚЫСҚАРТЫЛҒАН АТАУЛАР ТІЗІМІ</b> .....	4
<b>2. АЛҒЫСӨЗ</b> .....	8
<b>3. ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ ЖАЙЛЫ</b> .....	14
<b>4. ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ СЕКТОРЫ</b> .....	22
<b>5. АТ ЖӘНЕ БОЛАШАҚ ЖАЙЛЫ ТЕЗИСТЕР</b> .....	38
<b>6. АТ-ДАҒЫ ЖАҢА РТУЛАР: АДАМ, ТЕХНОЛОГИЯЛАР, БОЛАШАҚ</b> .....	48
<b>6.1. Цифрлық диктатура: асқын деректі және технологиялық сингулярлық</b> .....	60
<b>6.1.1. Болашақтың технологиялары: жасанды интеллект, Заттар интернеті, таратылған тізілімдер мен кванттық компьютер</b> .....	84
<b>7. 7. ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ</b>	

<b>БОЛАШАҒЫНА ДЕГЕН КӨЗҚАРАС: САРАПТАМАЛЫҚ БАҒАЛАУ</b> .....	98
<b>8. 8. ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ СЕКТОРЫНЫҢ БОЛАШАҚТАҒЫ БЕЙНЕСІ МЕН ДАМУЫНА БОЛЖАМДАР</b> .....	118
<b>9. 9. ҚАЗАҚСТАННЫҢ БОЛАШАҚ АТ СЕКТОРЫНЫҢ МАМАНДЫҚТАРЫ</b> .....	128
<b>9.1. АТ-секторының жаңа мамандықтары</b> .....	131
<b>9.2. АТ-секторының өзгеретін мамандықтары</b> .....	178
<b>9.3. АТ-секторының жоғалып бара жатқан мамандықтары</b> .....	184
<b>10. АТ СЕКТОРЫНЫҢ БОЛАШАҚ МАМАНДЫҚТАРЫНЫҢ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ</b> .....	190
<b>10.1. Болашақтың құзыретіне шолу</b> .....	200
<b>11. ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРҒА ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚАЙ ЖЕРІНДЕ ОҚУҒА БОЛАДЫ?</b> .....	212
<b>12. ҚОРЫТЫНДЫ</b> .....	226
<b>13. ЖОБА КОМАНДАСЫ</b> .....	232





## ҚЫСҚАРТЫЛҒАН АТАУЛАР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ

- ▶ **АТ** – ақпараттық технологиялар
- ▶ **АКТ** – ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
- ▶ **ҒТП, Д** – ғылыми-техникалық прогресс, даму
- ▶ **БҚ** – бағдарламалық қамсыздандыру
- ▶ **ДК** – дербес компьютер
- ▶ **ДД** – дербес деректер
- ▶ **ШЕ** – шеткері есептеу
- ▶ **ЖИ** – жасанды интеллект
- ▶ **ОЖ** – операциялық жүйе
- ▶ **ЕҚ** – есептеу қуаты
- ▶ **АЕЖ** – ақпараттық-есептеу жүйелері
- ▶ **IoT** – Заттар интернеті
- ▶ **VR, AR, MR** – виртуалды, толықтырылған, араласқан шындық
- ▶ **ДӨО** – деректерді өңдеу орталығы (Data -орталық)
- ▶ **ДСЖ** – деректерді сақтау жүйесі
- ▶ **ЖІӨ** – жалпы ішкі өнім
- ▶ **ҒЗТКӘ** – ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелер
- ▶ **БҰҰ** – Біріккен Ұлттар Ұйымы
- ▶ **COVID 19** – 2020 жылы пандемия тудырған коронавирус инфекциясы
- ▶ **ДЭФ** – Дүниежүзілік экономикалық форум
- ▶ **ОЖ** – операциялық жүйе

- ▶ **АҚ** – ақпараттық қауіпсіздік
- ▶ **ЕҚ** – есептеу қуаты
- ▶ **АҚШ** – Америка Құрама Штаттары
- ▶ **ҚР** – Қазақстан Республикасы
- ▶ **ЖОО** – жоғары оқу орны
- ▶ **ҚР ҰЭМ СК** – Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті
- ▶ **NASDAQ** – жоғары технологиялы компаниялардың акцияларына мамандандырылатын АҚШ басты қор биржаларының бірі
- ▶ **ӘӘК** – әскери-әуе күштері
- ▶ **АЕЖ** – ақпараттық-есептеу жүйелері
- ▶ **НҚА** – нормативтік-құқықтық акті
- ▶ **ТҮКШ** – тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық
- ▶ **ҚР ЕХӘҚМ** – Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі
- ▶ **ҚР ЕХӘҚМ ЖЖК** – ҚР ЕХӘМҚ Жобаның жұмыс комиссиясы
- ▶ **ҚР ИИДМ** – Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі
- ▶ **ҚР ЦДАҒӨМ** – Қазақстан Республикасы Цифрлық даму және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі
- ▶ **КС** – кәсіби стандарт
- ▶ **ЭҚЖЖ** – Экономикалық қызмет түрлерінің жалпы жіктеуіші
- ▶ **СБШ** – Салалық біліктілік шеңбері
- ▶ **«Атамекен» ҰКП** – «Атамекен» Қазақстан Республикасының Ұлттық кәсіпкерлер палатасы
- ▶ **ҰБШ** – Ұлттық біліктілік шеңбері
- ▶ **ҰБЖ** – Ұлттық білім жіктегіші

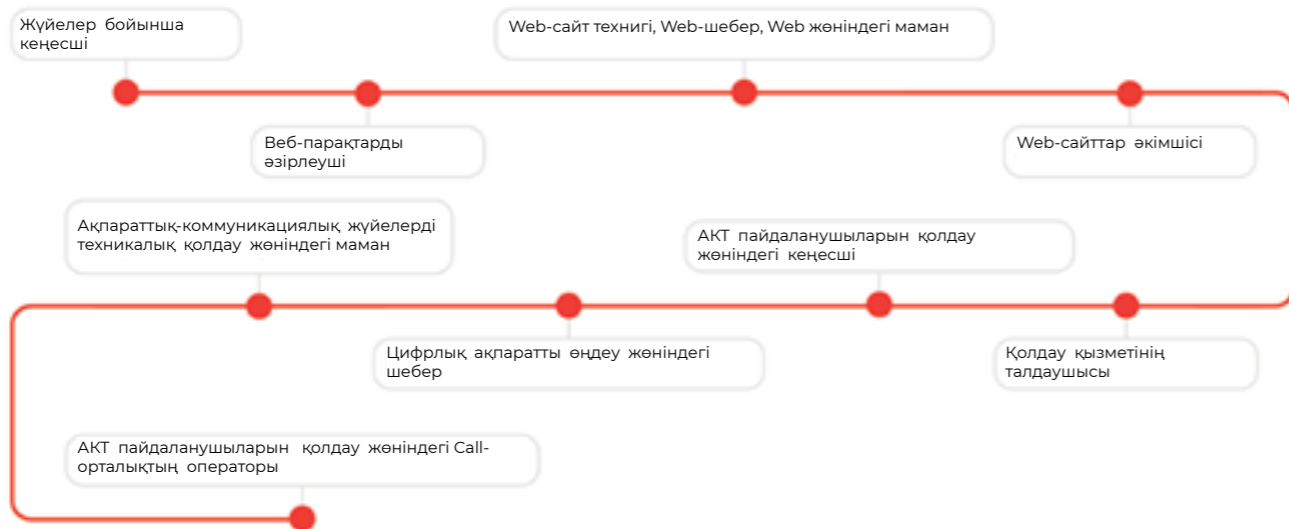




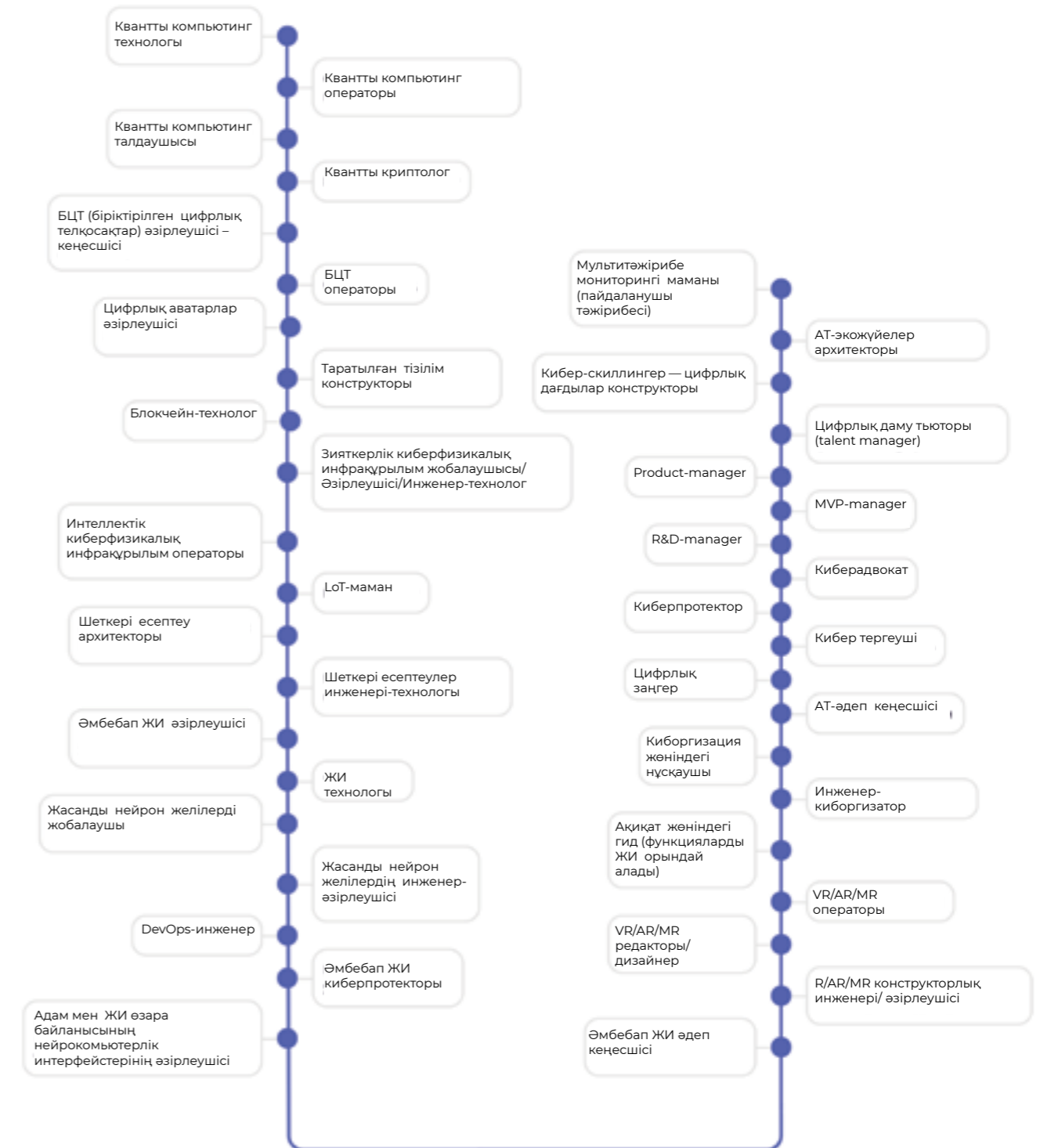
## IT саланың өзгеретін мамандықтары



## IT саланың жоғалып бара жатқан мамандықтары



## IT саласының жаңа мамандықтары





A | АЛҒЫСӨЗ

2.





## АЛҒЫСӨЗ

### Құрметті оқырман!

*Біз керемет өзгерістер дәуірінде өмір сүріп жатырмыз, біздің өркениетіміз әлеуметтік-мәдени парадигмасының кезекті терең өзгерістері сатысынан, ғылыми-техникалық дамудағы күнделікті шағын алға шығу кезеңінен өтіп жатыр.*

Төртінші өнеркәсіптік революция қоғам мен еңбек нарығына жаңа тәртіпті беруде. Алдағы 10-15 жыл ішінде ФТП жылдамдығы тек арта бермек.

Әсіресе, бұл АТ саласында анық байқалатын болады, оның даму көкжиегінің кеңдігі қаншалықты ауқымды болса, мұнда техникалық прогрестің жаңа бағыттары жиі пайда болғандықтан, АТ секторының эволюция қарқынын іліп қалу соншалықты қиын, мұнда оған бейімделу туралы сөз қозғаған жоқпыз.

Еңбек нарығының конфигурациясы көптеген факторлардың ықпалымен қалыптасады.

Халық саны мен адамдардың орташа өмір сүру жасы ұзарады, және осы себепті олардың еңбекке қабілеттілігі мен экономикалық белсенділік кезеңі де ұзарады, ұтқырлығы артады, білім алуға қолжетімділік кеңейеді.

*БҰҰ болжамы бойынша, 2030 жылға қарай Жердегі халық саны қазіргі таңдағы 7,7 млрд. адамнан 8,5 млрд. адам санына дейін жетеді. Ал, Қазақстанда азаматтардың саны 2019 жылдағы 18,6 млн. емес 24 млн. адамға жетеді.*

Біздің еліміздегі халық санының перспективалық салмағына экономикалық белсенділіктің ағымдағы деңгейін түсіріп алғанда, өмір сүру ұзақтығының болжанған кезеңі мен зейнеткерлік жасының көтерілуін назарға ала отырып, 2030 жылдардың табалдырығында біздің экономикалық жағынан белсенді отандастарымыздың үлесі шамамен 70% халықтың – 14,4 млн. жұмысқа қабілетті азаматтар қазіргі 9,2 млн. адамға қарсы келеді. Мұнда қалаға қоныстану қарқынының





ұлғаюын қосамыз, ол да АТ-секторға біршама әсерін тигізеді, себебі оның тарту күші негізінде қалалық елді мекендерде орналасқан, және де біз жұмыс орындарына деген қатаң бәсекелестікке жетеміз. Және де, АТ шексіз екендігін ескерер болсақ, мұнда адамдардың ұтқырлығын қосатын болсақ, онда болашақтың АТ-мамандарының әлеуетті нарығы бүкіл әлем болмақ, мұнда бәсекелестік қазақстандық ақиқатпен салғастыруға келмейді.

Бұдан басқа АТ-салаға деген адамдардың қызығушылығы да күн санап өсіп келе жатыр. Бұл күшті субъективті фактор осы саланың беделінің, мәнінің, табыс көзінің өсуімен байланысты.

Басқа жағынан, еңбек нарығының динамикасына демографиялық және әлеуметтік-экономикалық факторлардан басқа технологиялық тенденциялар да әсер етеді.

Көбінесе – автоматтандыру, роботтандыру мен цифрландыру. Бұл процестер керемет көп жұмыс орындарын босатуға негізделеді.

Оң деген бағалар бойынша 2030 жылдарға қарай 60% мамандықтардың функционалы автоматтандырылатын болады. Және бұл экономиканың барлық салаларына қатысты.

Жаңа технологиялар еңбек нарығындағы бұрын соңды болмаған ауқымды деген өзгерістерді әкеледі.

Мамандықтар жоғалып кетеді және өзгереді, жаңа мамандану бағыты пайда болады. Корпорациялар, мемлекеттер мен экономикалық салалар ХХІ ғасырдың дағдылары мен құзыретін меңгерген адамдар- болашақтың зияткерлік капиталы үшін бәсекелестікке түседі.

**Колледжде немесе университетте білім алып, өзіңіз армандаған жұмысқа орналасуыңызға ешбір кепілдік жоқ. Қазірдің өзінде Қазақстанда ЖОО 60% бітірушілері өз мамандықтары бойынша жұмыс істеп жүрген жоқ.**

- ▶ Ал, ертең не болмақ?
- ▶ Өзіңізге ұнайтын және еңбек нарығында сұранысқа ие болатын мамандықты қалай таңдауға болады?

Себебі, бұл - өміріңіздегі ең маңызды таңдау ғой.

Болашаққа көз жүгіртіп, қай бағытта жүру керектілігін айқындап алуға болатын әмбебап құрал қажет.

Сіздердің балаларыңыз бейне ойындарды көп ойнайды, ал Сіз бұл керек емес дүние деп санайсыз ба? Қазір бұл осы мағынада қалған жоқ.

Өндірістерді геймификациялау өнеркәсіптік кәсіпорындарды технологиялық жағынан қайта жарақтандырудың басты тренділердің бірі болып келе жатыр және компьютерлік ойындардың арқасында жиналған дағдыларды қолдануға мүмкіндік береді.

Балаңыз конструкторлармен ойнауды жақсы көре ме?

- ▶ Бұл қызығушылықты болашақта сұранысқа ие кәсіби дағды болатындай қалай дамытуға болады?
- ▶ Қай саланы таңдау қажет, бұдан әрі қай бағытта жүру қажет?
- ▶ Жасанды интеллекті немесе виртуалды-гибридті ақиқатты дамыту жағына ма?
- ▶ Немесе кванттық есептеу-

лер және квантты интернет әлеміне өту

- ▶ Немесе кәсіби криптограф болу

Таңдау үлкен, сондай-ақ бәсекелестік те үлкен.

Біздің қазіргі таңда 3-5-10 жастағы балаларымызға болашақта Атлас мамандық таңдау сияқты қиын процесте бағдар беруші ретінде пайдалы болады. Және егер мектеп оқушылары айналысатын аясын мектепті бітіру соңына айқындап білсе, онда ол осы саланың ішіндегі нақты мамандануды таңдау жағынан күрделі болмақ.

Қазір еңбек етіп жүрген мамандар еңбек нарығының өзгеруінен қысқарту қаупіне түсуі мүмкін мамандар үшін қиынырақ болмақ.

### **АТ СЕКТОРЫНДА КЕШЕ АТ-МАМАННЫҢ АТҚАРҒАН ЖҰМЫСТАРЫ ЕРТЕҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛУЫ МҮМКІН.**

Функционалының түрі үнемі өзгеріп, тіпті қысқарып, және де ұлғайып отыруы мүмкін.

- ▶ Бұл өзгерістер қашан және қайда болады?
- ▶ 10-15 жылдан кейін қандай мамандықтар өзекті болмақ?
- ▶ Дәл айтқанда, қандай дағдылар мен құзыреттер қажет болады?
- ▶ Олар Қазақстанда қай жерде білім алады?
- ▶ Қалай үздіксіз бәсекеге қабілетті болып қалуға болады?

### **ОСЫ ЖӘНЕ ӨЗГЕ ДЕ БАРЛЫҚ САУАЛДАРҒА БІЗ ОСЫ АТЛАСТА ЖАУАП БЕРУГЕ ТЫРЫСАМЫЗ.**





ЖАҢА  
МАМАНДЫҚТАР  
АТЛАСЫ ЖАЙЛЫ

3.





# ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР МЕН ҚҰЗЫРЕТТЕР АТЛАСЫ



## Машина жасау

Әр түрлі машиналарды, технологиялық жабдықтарды және олардың бөлшектерін жобалау, өндіру, қызмет көрсету, кәдеге жаратуды жүзеге асыратын экономика саласы



## Ауыл шаруашылығы

Азық-түлік (тағам өнімдерін) және бірқатар өнеркәсіп салаларына арналған шикізаттарды өндіру, сақтау және қайта өңдеуге бағытталған экономика саласы



## АТ

Техникалық құралдардың көмегімен пайдалы ақпаратты іздеу, жинау, сақтау, өңдеу, беру және ұсынуға бағытталған экономика саласы



## ТМК

Шикізатты өндіруден бастап дайын өнім — қара және түсті металдар мен олардың қорытпаларын шығаруға дейінгі өндірістік процесс сатылары мен өзара байланысты салалардың жиынтығы



## Энергетика

Барлық түрлі ресурстарды генерациялау, түрлендіру, тарату және пайдаланумен айналысатын экономика саласы



## Мұнай-газ

Пайдалы табиғи қазбалар — мұнай және ілеспе мұнай өнімдерін өндіру, қайта өңдеу, жинау және сатумен айналысатын экономика саласы



## Көлік және логистика

Жолаушыларды тасымалдауды жүзеге асыратын экономика саласы, сондай-ақ оңтайландыру мақсатында басқару жүйесі



## Туризм

Басқа мемлекеттерге шығуды (саяхаттауды) немесе тұрғылықты мекенінен ерекшеленетін елді мекендерге өмір сүру салтымен, гастрономиясымен, табиғатымен және т. б. таныстыру үшін ұйымдастырылу жүзеге асырылатын экономика саласы



## Құрылыс

Ғимараттарды, құрылыстарды, үймереттерді жобалауды, салуды (тұрғызу) жүзеге асыратын, сондай-ақ оларға күрделі және ағымдағы жөндеу жүргізетін экономика саласы







## ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ ЖАЙЛЫ

*Әлем Төртінші өнеркәсіптік революция деп аталатын кезекті революциядан өтіп жатыр. Бұл процестен болатын өзгерістердің қарқыны тым үлкен, ал инновациялардың таралу жылдамдығы экспоненциалды.*

Бірінші өнеркәсіптік революция кезіндегі иіру машиналарының таралуына 100 жылдан астам уақыт өтті, бұл өз кезегінде қоғамның индустриаландыруына әкелді.

Екінші революция кезіндегі электрлендіру 40 жылдан астам уақытты алды. Ал, үшінші революция шеңберіндегі Интернет планетамызды 10 жылға жуық уақыт ішінде қамтыды. Қазір алдыңғы қатардағы озық технологиялық шешімдер мен АТ-әзірлемелер, мысалы, ұялы қосымшалар цифрлық каналдармен санаулы айлар ішінде таралып жатыр.

Озық қарқынмен даму траекториясына шыға алмаған мемлекеттер экономиканың қарқынды даму процесі мен инновациялық өсу шегінен тыс қалып қояды, яғни, әлем нарығында табысты түрде бәсекелестікке түсе алмай-

ды. Соның салдарынан оларды әлеуметтік-экономикалық дағдарыс, өмір сүру деңгейінің төмендеуі мен озық технологиялық жағынан дамыған мемлекеттердің қатарынан қалыс қалуы күтіп тұр.

Дүниежүзілік экономикалық форумның негізін қалаушы және Президенті Клаус Шваб өзінің «Төртінші өнеркәсіптік революцияның технологиялары» атты кітабында кейбір дамушы елдер жаңа технологиялар мен білімнің өз қоғамына әсерін қалыптастыру процесін көрмейді және де жаңа өнеркәсіптік төңкерістің ықпалын да сезбейді деп атап өтеді.

Экономикасы дамыған елдер ҒТП алғашқы жол салушылары болып табылатындықтан, технологиялар, қоғам мен экономиканың арасындағы теңгерім олар жаққа

жеңіл ауысып кете алады. Егер ешбір шара қабылданса, не предпринимать, то будущее онда дамушы елдер үшін болашақ абыл-сабыр қалыптасатын болады, ол мақсатқа сай бағытталмай, технология мүмкіндіктерді кеңейтпей, керісінше шектейтін болады.

Бізде қор әлі де 10-15 жылға бар, ол осы бәйгедегі көшбасшылармен бір қатарға түсуге жетеді. Егер осы уақытты ақылға сай пайдаланбасақ, біз ХХ ғасырдан ХХІ ғасырға жарып шығудың жалғыз мүмкіндігін жіберіп алатындай қатерде тұрмыз. Мәреге жеткізетін түрткі болашақтың кадрларын даярлау болуы керек, мұндай кадрларсыз ҒТП озық жетістіктерін жылдам, әрі ауқымды түрде енгізу мүмкін емес. Дайын мамандар іс біткен соң, біз өзгерістер қарқынына ілесе алмаймыз, яғни өз айналымызды қарап ғана қоймай, жарқын болашаққа қарап нысаналы түрде оқытуымыз керек. Біз тактикалық түрде емес, стратегиялық бағытта ойлануымыз қажет. Бүгінгі күннің мәселелерін емес, ертеңгі күннің мәселелерін шешу керекпіз.

Білім беру-инновациялық даму қарқынын жай ғана ұлғайтпай, біз аралық фазаларды аттап өтетіндей, онжылдықтар арқылы серпіліспен өтетіндей импульс беру керектілігі өте маңызды. Егер мұны жасамайтын болсақ, онда біз өзіміздің технологиялық эволюциямызды жалғастырамыз, бірақ біз технологиялық революцияның сыртында қаламыз. Нәтижесінде біз әлемдік ғылыми-техникалық көшбасшылардың кильватерлерінде ілесіп, олардан біртіндеп кейінге қала беретін боламыз.

Қазақстанның АТ секторында қазір проблемалар көп. Нарық сыйымдылығының шағын болуы, мемлекетке тәуелділіктің жоғары болуы, инфрақұрылымдық

жағынан қалыс қалу, кадрлар даярлауда тиімділіктің төмен болуы мен білікті кадрлардың кетуі, бәсекелестіктің әлсіздігі мен ел ішінде сыртқы нарыққа шығуға қысылу және т.б. Әрине, бұл проблемалардың шешімін табу қажет. Алайда, бұл проблемаларға тікелей баса назар аударатын болсақ, біз алтын уақытымызды жоғалтамыз. Жалпақ тілмен айтар болсақ, жүйткіп келе жатқан ҒТП поездының ең соңғы вагонына да секіріп міне алмай қаламыз.

Бұл Атлас – болашақтың еңбек нарығында мамандану мен құзыреттері жағынан навигатор, Төртінші өнеркәсіптік революциядан туындайтын кәсіби қызметтердің әлі де жоқ мамандықтары бойынша жол бағыттаушы. Бұл мамандық кәсіптері ҒТП жеделділігі нәтижесінде алдағы 15 жыл көкжиегінде бәрібір пайда болады.

Әрине, бұл мамандықтардың генераторы бірінші кезекте, технологиялық көшбасшылар - мемлекет пен компаниялар, олар АТ перспективалы даму бағыттары: квантты есептеу, ЖИ, аралас шындық бөлінген тізілімдер мен басқалары бойынша ҒЗТКӨ тікелей жүргізеді. Тілге тиек ретінде, бірінші үш вектор бас директорлары Microsoft Сатья Наделла технологиялық киттер деп атайды, олардың негізінде осы техноауыптың бұдан әрі даму стратегиясы негізделген.

Бірақ Қазақстан реципиент ролімен немесе инновациялық маманданудың тривиалды репликаторы болмайды және ұмтыла алмайды. Бізге алдағы 5-10 жылда болашақтың мамандарын даярлауды бастау қажет, ол 15 жыл көкжиегінде дамыған елдердің қатарына техникалық жағынан ілесу үшін қажет. Дәл осы мақсатта бізге Жаңа мамандықтар атласы көмектеседі.

Ол логикалық жағынан байланысты тараулардан тұрады, оның негізінде АТ секторының жаңа, өзгертін және жоғалып бара жатқан мамандықтарының тізбесі қалыптастырылған. Олардың әрқайсысы АТ саласындағы еңбек нарығының болашақ шымылдығын жайлап ашуға мүмкіндік береді.

«Қазақстанның АТ секторы» тарауы біздің АТ саламыздың ағымдағы жай-күйі туралы баяндайды. Ол статистикалық деректерге талдау жасауға негізделеді және қазіргі таңда бұл салада не болып жатқандығын түсіну үшін қажет.

«АТ жаңартулары: адам, технологиялар, болашақ» тарауы бүгінде және болашақта байқалған Төртінші өнеркәсіптік революция шеңберінде пайда болатын технологиялық, экономикалық және әлеуметтік-мәдени трендтердің түрі мен мәнін ашуға, қазіргі замандағы қоғам мен болашақтағы қоғамның өмір парадигмасын өзгертіп жатыр ма немесе өзгертеді ме?

Логикалық бірізділікпен АТ саласының сарапшыларының бірлескен жұмысының нәтижелері берілген, олар өз саласының негізгі даму тенденцияларына болжам жасап, жалпы АТ секторына тұтастай және болашақтағы еңбек нарығына ықпал ететін маңызды деген технологияларды айқындады.

Бұл Қазақстанның АТ саласының анық және мәнді болашағы туралы пікір қалыптастыратын басты тарау. Оның негізінде, әртүрлі салалық трендтерге, перспективадағы күтілетін бейнесі, тәуекелдері, мүмкіндіктері мен басқа да элементтеріне сараптамалық баға беру негізінде 2035 жылдан кейінгі Қазақстанның АТ секторының болашақ жиналған концепт-портретінің көрінісін құрастырып жинады. Оған сүйене

отырып, технологиялық дамудың нақты бағыттары анықталады, яғни, салдарында қажетті кәсіби мамандандырулар айқындалады. Олар «Қазақстанның болашақ АТ секторының мамандықтары» тарауында баяндалған, мұнда үш санатқа бөлінген: жаңа, өзгертін және жоғалып бара жатқан. Бұл тарауда ҒТП ықпалымен қандай мамандану түрлері өзгереді, өзектілігін жоғалтады, ал келесі 10-15 жыл перспективасында қандай мамандықтар пайда болатындығына дәл түсінік береді.

Бұл кәсіптер қаншалықты футуристі болып көрінсе де, қаншалықты күдік тудырса да, немәсә мысқыл тудырса да, мұның барлығы біздің болашағымызда болатын деректер екендігін түсіне білу маңызды. Және бұл үшін ертерек қамдану керек.

Бұл жолдағы алғашқы қадамдардың бірі – 2030 жылдардан кейін АТ мамандарының дағдылары мен құзыреттерін анықтау. Олар «Болашақ мамандардың құзыреттері» тарауында баяндалып, санаттарына қарай құрылымдалып берілген.

«Жаңа мамандықтарды жергілікті ету» тарауы болашақтың АТ мамандарын жақын уақытта даярлауды бастайтын білім беру мекемелерінің біршама сай келетін білім беру ұйымдарын іздеуде және таңдауда АТ секторы мен Қазақстанның кадрларды даярлау жүйесіне ықпалдастық етуге арналған. Мұнда ықтимал ірі жұмыс берушілер - ірі бизнес-құрылымдары көрсетілген, олар инновациялық көшбасшылар болады, яғни, білікті персонал оларға қажет болады.

**АТЛАС - БОЛАШАҚҚА ДАЯРЛАНУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ ҚҰРАЛЫ, ОНЫ ЕЛЕМЕС-БІЗ БОЛМАЙДЫ, СЕБЕБІ БОЛАШАҚ БҮГІННЕН БАСТАЛДЫ.**





# ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ СЕКТОРЫ

4.







## ҚР ЖІӨ ҚҰРЫЛЫМЫ ӨНДІРІС ӘДІСІМЕН

### САЛА ЖӘНЕ ҚР ЖІӨ ОНЫҢ ҮЛЕСІ (%)



## ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ СЕКТОРЫ

АТ саласы Қазақстан экономикасының басты салаларының бірі болып табылады. Алайда оның дамуы соңғы жылдары біршама баяулап қалды.

Ресми статистика ақпараттандыру мен байланыс шеңберіндегі дамуды қадағалап отырады. 2018 жылдағы жағдай бойынша ҚР ҰЭМ СК деректері бойынша біздің еліміздің ЖІӨ құрылымында осы саланың үлесіне 1,9 % келді.

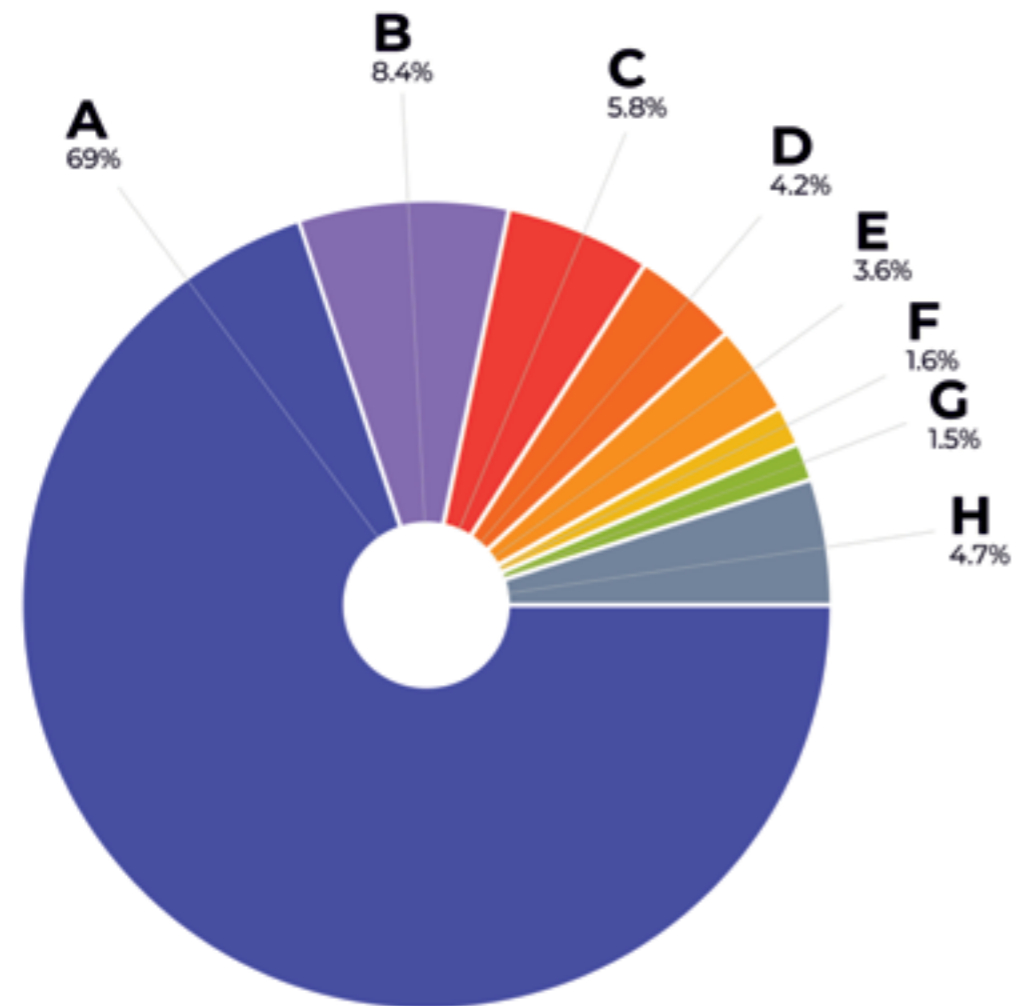
Шұғыл деректер бойынша 2019 жылға бұл мән өзгерген жоқ,<sup>1</sup> Бұл ретте осы индикатордың динамикасында жүйелі төмендеу тенденциясы байқалады, 2010 жылдағы 3,1 % ағымдағы 1,9 %.

<sup>1</sup> Бұл шамалар ЖІӨ өндіріс әдісімен есептеу нәтижесінде алынғандығын атап өткен дұрыс.



4.2. - сурет.

«Ақпарат және байланыс» секторында өндірілген қызметтердің жалпы көлеміндегі қызмет түрлерінің үлесі (%)



- Байланыс .
- Қолданбалы бағдарламаларды жобалау және әзірлеу жөніндегі қызметтер .
- Ақпараттық технологиялар мен басқа топтастыруға қосылмаған компьютерлік басқа жүйелер саласындағы қызметтер .
- Деректерді өңдеу жөніндегі қызметтер .
- Деректер мен өзге де ақпараттық технологияларды орналастыру үшін инфрақұрылыммен қамтамасыз ету жөніндегі қызметтер .

ДЕРЕККӨЗДЕР: ҚР ҰЭМ СК



Осы кезде «Ақпарат және байланыс» секторының үлесіне қызметтер өндірісі шегіне 2019 жылы 3,3% - 1,3 трлн.тг келеді.

Бұл көрсеткіш бойынша үлесі 3,4% құратын **АКТ саласы денсаулық сақтау және әлеуметтік қызметтер саласымен салыстырмалы болып келеді.**

«Ақпарат және байланыс» секторы өндіретін қызметтер құрылымында **болжам коммуникациялар қызметінен басым түседі.** Байланыс үлесіне сектордың өндірген бүкіл қызметінің шамамен 70% келеді.

Өз кезегінде әртүрлі өзге қызметтер, оның ішінде АТ байланысты қызметтер шеткері қалады. Осылайша, АТ қызметтердің өнімділігі жоғары бағыттары қолданбалы бағдарламаларды жобалау мен әзірлеу жөніндегі қызметтер шығады – 8,4%, АТ мен басқа топтарға қосылмаған компьютерлік жүйелер саласындағы өзге де қызметтер – 5,8%, деректерді өңдеу жөніндегі қызметтер – 4,2%.

АКТ саласында айналысатын ұйымдардың саны 2014-20188 жж. ішінде 43% артық мәнге артты – 7120-дан 1092-ге дейін. Бұл ретте шығынды мекемелердің үлесі 30,9%-дан 23%-ға дейін төмендеді. Алайда, АТ саласындағы озық жетістіктерді қолдану мәнінде қазақстандық экономика жоғары көрсеткіштер бермейді.

АКТ экономикалық қызмет түрлері бойынша ұйымдардың негізгі пайдалану көрсеткіштеріне талдау жасау **орташа алғанда тек компаниялардың 3,8% ғана өздерінің жұмысында бұлттық АТ қызметтері** (орташа алғанда 8,5%), өндірістегі цифрлық технологияларды (3,7%), үлкен деректерге талдау жасау құралдары (1,5%) және робот техникасы (1,6%) сияқты **инновациялық технологияларды пайдаланатындығын** көрсетті. Бұл ретте салалар жағынан алғанда ең дамыған технологиялық сектор қаржы және сақтандыру қызметі (13,2%), міндетті сақтандыру саласындағы қызмет пен ақпарат және байланыс саласы (8,7%).



4.1-сурет.

**Экономикалық қызмет түрлері бойынша жеке инновациялық АКТ пайдалану дифференциациясы**  
(% компания)

	БҰЛТТЫҚ АТ ҚЫЗМЕТТЕРІН ПАЙДАЛАНАТЫН	ӨНДІРІСТЕ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНАТЫН	ҮЛКЕН ДЕРЕКТЕРГЕ ТАЛДАУ ЖАСАЙТЫН	РОБОТ ТЕХНИКАСЫН ПАЙДАЛАНАТЫН	САЛА БОЙЫНША ОРТАША
Ауыл, орман және балық шаруашылығы	3,0	0,9	0,1	0,5	1,1
Кен игеруші өнеркәсіп және кеніштерді кен өндіру	9,4	5,9	1,3	2,7	4,8
Өңдеуші өнеркәсіп	11,8	6,0	1,2	3,7	5,7
Электрмен жабдықтау, газ, бу беру және ауаны баптау	10,4	5,3	3,5	0,6	4,9
Суды жинау, өңдеу және тарату	6,2	0,8	1,4	1,4	2,5
Кәріз жүйесі					
Қалдықтарды жинау, өңдеу және жою; қалдықтарды кәдеге жарату	5,4	1,2	1,2	4,7	3,1
Қалпына келтіру және қалдықтарды жою саласындағы өзге де қызметтер					
Құрылыс	8,5	2,9	0,9	3,3	3,9
Көтерме және бөлшек сауда; автомобильдер мен мотоциклдерді жөндеу	10,4	1,5	1,9	1,8	3,9
Көлік және қоймаға жинау	7,9	1,0	0,6	1,8	2,8
Тұруды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер	11,2	2,6	3,1	1,0	4,5
Ақпарат және байланыс	18,8	12,4	3,1	0,5	8,7
Қаржы және сақтандыру қызметі	10,5	15,8			13,2
Жылжымайтын мүлікпен байланысты операциялар	3,5	0,1	0,2	1,8	1,4
Кәсіптік, ғылыми және техникалық қызмет	11,1	1,4	1,4	0,1	3,5

Біз 4.1-суретте көріп отырғанымыздай, **ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНДА ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ӘЛІ ДЕ ЖОҒАРЫ ДЕҢГЕЙДЕ ЕМЕС.** Көптеген жұмысшы кәсіптердің орнына келетін сол роботтар дәл қолданылып жатыр.

Көбінесе бұл сервистік жұмыстар.

Робот техникасын пайдаланатын 2196 ұйымнан 1812 немесе 82,5% сервистік роботтарды қолданды. Ең алдымен, бұл құрылыс

	БҰЛТТЫҚ АТ ҚЫЗМЕТТЕРІН ПАЙДАЛАНАТЫН	ӨНДІРІСТЕ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНАТЫН	ҮЛКЕН ДЕРЕКТЕРГЕ ТАЛДАУ ЖАСАЙТЫН	РОБОТ ТЕХНИКАСЫН ПАЙДАЛАНАТЫН	САЛА БОЙЫНША ОРТАША
Әкімшілік және қосалқы қызмет көрсету саласындағы қызмет	7,5	0,7	2,2	1,4	2,9
Жалпы сипаттағы мемлекеттік басқару	3,5		0,6	0,0	1,4
Медициналық қызмет көрсету, білім беру, мәдени қызмет көрсету мен әлеуметтік қамсыздандырудан басқа өзге де әлеуметтік қызметтерді қамтамасыз ететін мекемелердің қызметін реттеу	6,5		0,2	0,1	2,3
Экономикалық қызметті реттеу және тиімді жүргізуге ықпал ету	3,7		0,3		2,0
Халықаралық қызмет					
Міндетті әлеуметтік сақтандыру саласындағы қызмет	17,1		5,7		11,4
Денсаулық сақтау саласындағы қызмет	9,6	2,2	1,5	1,5	3,7
Спорт саласындағы қызмет	6,2		1,5	2,8	3,5
Демалыс пен ойын-сауықты ұйымдастыру жөніндегі қызметтер	5,3	2,4	0,8	0,4	2,2
Компьютерлер мен байланыс жабдықтарын жөндеу	8,9	2,8	0,9		4,2
Орташа алғанда технологиялары бойынша	8,5	3,7	1,5	1,6	



4.2-сурет.

**Экономикалық қызмет түрлері бойынша робот техникасын пайдаланудың дифференциациясы** (% компания)

	Кобот-тарды пайдаланады <sup>2</sup>	Өнер-кәсіптік роботтарды пайдаланады	Сервистік роботтарды пайдаланады
Ауыл, орман және балық шаруашылығы	2,3	0,5	1,5
Кен игеруші өнеркәсіп және кеніштерді кен өндіру	0,9	1,8	1,8
Өңдеуші өнеркәсіп	5,0	34,5	7,2
Электрмен жабдықтау, газ, бу беру және ауаны баптау		0,2	0,2
Сбор, обработка и распределение воды		0,2	0,2
Сбор, обработка и удаление отходов; утилизация отходов	0,9		1,6
Құрылыс	32,4	8,2	22,9
Көтерме және бөлшек сауда; автомобильдер мен мотоциклдерді жөндеу	0,5	38,0	37,5
Көлік және қоймаға жинау	9,0	0,6	5,2
Тұруды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер	1,8		0,2
Ақпарат және байланыс	1,8	0,5	1,2
Жылжымайтын мүлікпен байланысты операциялар			8,9
Кәсіптік, ғылыми және техникалық қызмет	0,5	1,1	0,7
Әкімшілік және қосалқы қызмет көрсету саласындағы қызмет	41,9	14,2	7,0
Жалпы сипаттағы мемлекеттік басқару			0,1
Медициналық қызмет көрсету, білім беру, мәдени қызмет көрсету мен әлеуметтік қамсыздандырудан басқа өзге де әлеуметтік қызметтерді қамтамасыз ететін мекемелердің қызметін реттеу			0,1
Денсаулық сақтау саласындағы қызмет	3,2	0,5	2,8
Спорт саласындағы қызмет			0,8
Демалыс пен ойын-сауықты ұйымдастыру жөніндегі қызметтер			0,3

<sup>2</sup> Кобот – толығымен автоматтандыру мүмкін емес міндеттерді шешу үшін адаммен бірлесе жұмыс істеуге қабілетті коллаборативті робот

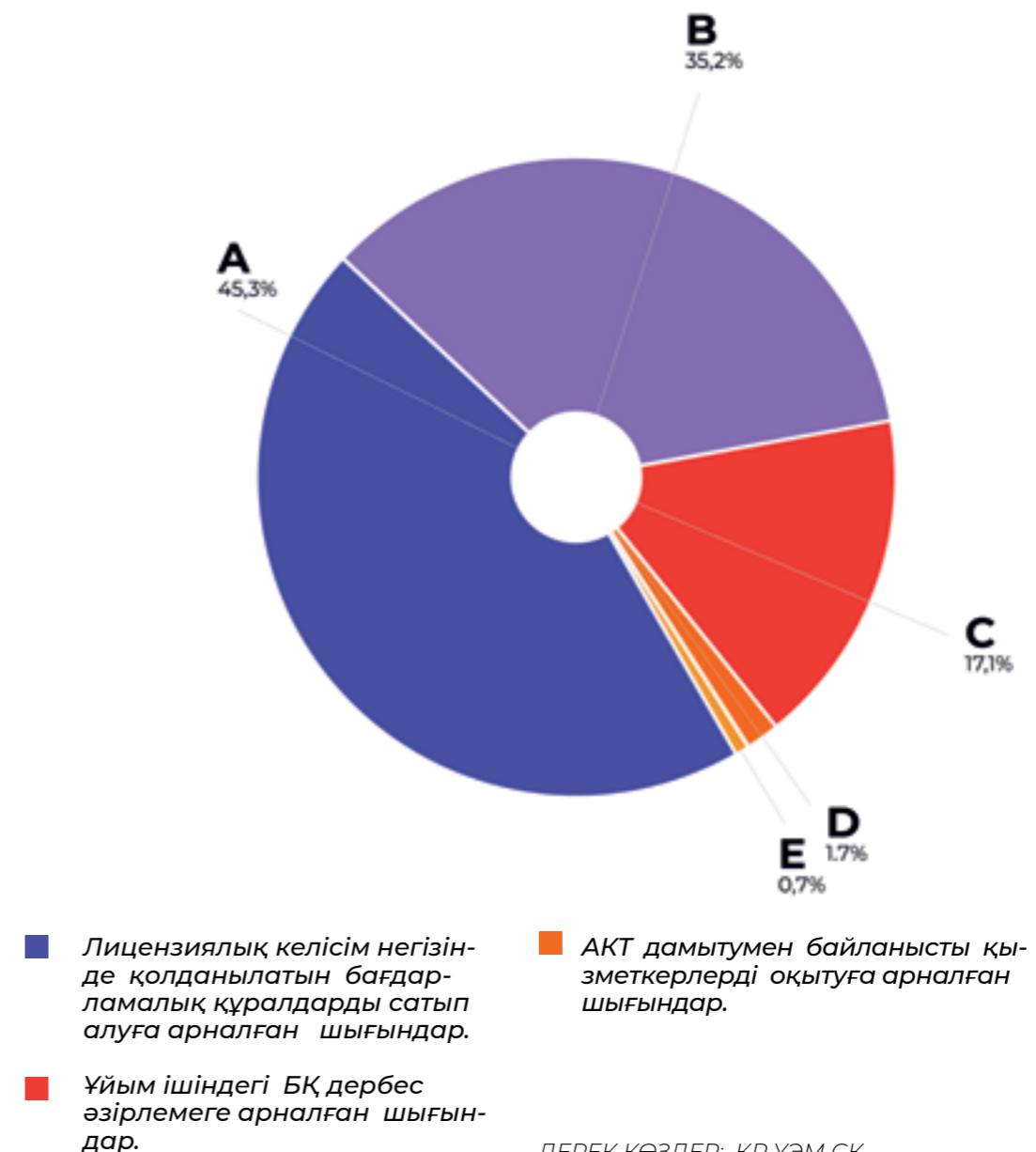
компаниялары (22,9%) мен көтерме және бөлшек сауда, автомобильдер мен мотоциклдерді (37,5%) жөндеуші кәсіпорындар. Соңғы сала және өнеркәсіптік роботтарды қолдану жағынан (38% ұйымдар) көш бастап тұр, алайда, ұйымдардың саны жағынан бұл сала таң қалдыра қоймайды. АКТ ұйымдардың жалпы шығындары құрылы-

мында 2018 жылға байланысты қамтамасыз ету басым түсіп отыр.

Компаниялардың шығының 54,7% қосалқы шығын түрлеріне келеді. Олардың ішінен **АКТ қолдану мен дамытуға байланысты қызметкерлерді оқытуға арналған шығындардың** тек 0,7% ғана құрайды.

4.3-сурет.

**Компаниялардың АКТ жұмсаған шығындары (%)**





Шығындардың негізгі үлесі АКТ байланысты тараптық ұйымдар мен мамандардың қызметін төлеуге арналған.

Қазақстан номинал мәнінде келетін өнімдердің көлемін азайтуға қарамастан АКТ саласында импортқа тәуелді мемлекет болып қалып отыр. Импорт экспорттан 25 есеге асады. Тек 2018 жылы осы саланың кіргізген өнімдерінің көлемі 23млрд.АҚШ долларын құрайды, мұнда экспорт – тек 92,9 млн.АҚШ доллары. Импорт құрылымында, экспорттағы сияқты телекоммуникациялық жабдықтарға арналған шығындардан басым түседі – 45,3% немесе 32,8% тиісінше.

Нақтылай алсақ, *Қазақстан көбінесе реципиент болып табылады*, яғни әлемдік АТ саласының

өнімдерінің тұтынушысы болып табылады. Қазір біз осы проблеманы меңгеру үшін мемлекеттік секторда да, корпоративтік секторда да ауқымды қадамдарды қабылдаймыз.

2018 жылы «Цифрлы Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы бастау алды, оның іске асырылуы 2020 жылға дейін жалғасады.

Бұл стратегияның басты міндеттерінің бірі 2022 жылға дейін АКТ дамуды әлемдік индексте 30 орынға дейін рейтингін көтеру болып табылады. Қазіргі таңда біз 176 орынның 52-орнында, Бруне-емен және Аргентинамен көршілеспіз.

Бағдарламаны орындаудың маңызды нәтижесі Қазақстан экономикасының әртүрлі салаларында

4.5-сурет.

**АКТ саласындағы жалдамалы жұмыскерлердің санының өзгеруі**



ДЕРЕК КӨЗДЕР: ҚР ҰЭМ СК

цифрландыру есебінен 300 мың жұмыс орнын құру болады.

2018 жылы өзін-өзі жұмыспен қамтығандарды есепке ала отырып, АКТ саласының жұмыскерлерінің нақты саласы ресми статистика деректеріне сәйкес 83,3 мың адамды құрады, олардың 49,9% байланыс қызметін ұсыну саласында жұмыспен қамтылған, ал 23,7% компьютерлік бағдарлама-лау, консалтинг қызметтерін және АТ саласындағы өзге де қызметтерді көрсетеді. 15,7% деректерді орналастыру және қайта өңдеу жөніндегі, веб-порталдар мен басқа қызметтерді ұсынады.

9 жыл ішінде жалдамалы жұмыскерлердің саны салада 36,7% өсті. Мемлекет бойынша жұмыспен қамтылғандардың жалпы санындағы үлесі шамамен 1,9% құрайды. Бұл ретте жылдар бойынша жұмыспен қамтылғандардың санында біршама төмендеп түсу белгіленеді. ҚР ҰЭМ СК деректері бойынша табыс жағынан жұмыскерлердің жалақысы жоғары төленетіндер тобы тұрмыстық

электроника аспаптарын өндіру секторының өкілдері болып табылады. Олардың орташа айлық жалақысы 2018 жылы 777 мың тг. құрады.

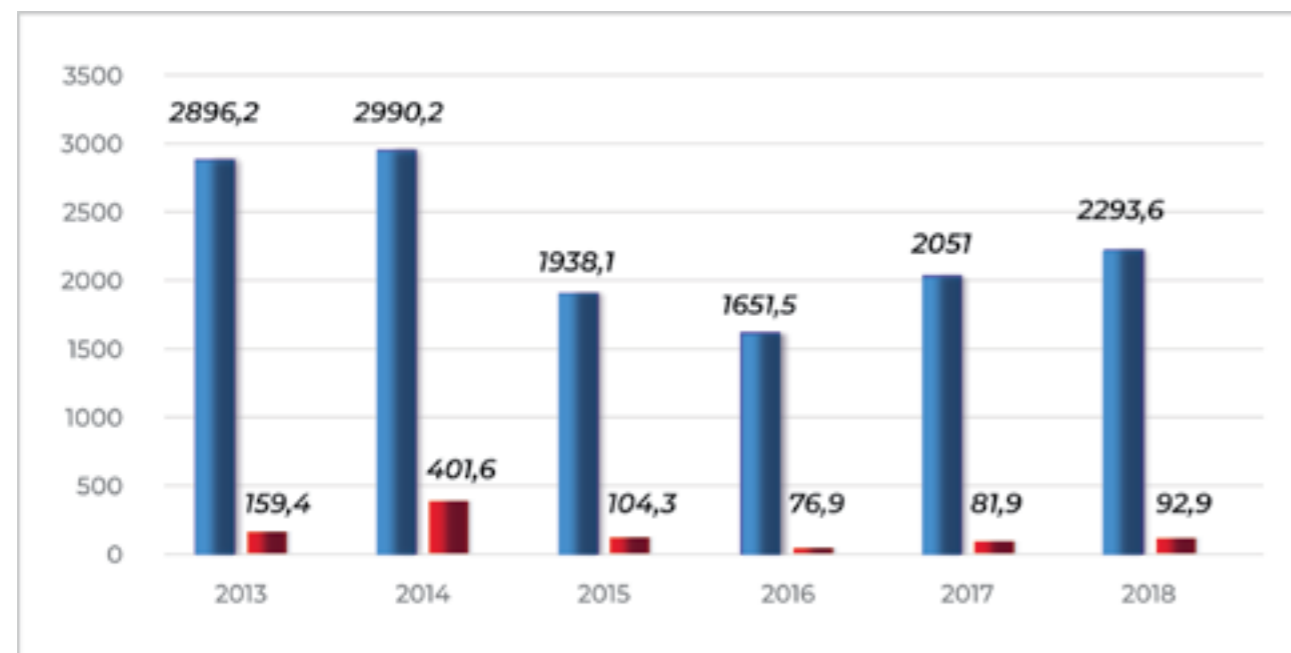
Алайда, бұл санат тек АКТ саласында жұмыспен қамтылғандардың барлығының тек 0,2% ғана алады, орташа жалақысы қазір шамамен айына 250,3 мың тг. құрайды. Ең төмен орташа айлық табыс байланыс жабдықтары мен компьютерлерді жөндеу жөніндегі қызметтерді ұсынатын жұмыскерлерде белгіленген.

**Жалпы алғанда, саладағы орташа айлық жалақы мөлшері елдегі орташа айлық жалақы мөлшерінен жоғары.**

**В**целом, размер средних заработных плат в отрасли существенно выше размера средней заработной платы по стране.

4.4-сурет.

**АКТ өнімдерінің импорт және экспорт динамикасы (млн.АҚШ доллары)**



ДЕРЕК КӨЗДЕР: ҚР ҰЭМ СК

<sup>3</sup> Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы <http://adilet.zan.kz,rus,docs,P17000000827>.  
<sup>4</sup> ICT Development Index: [https://gtmarket.ru/ratings,ict-development-index,ict-development-index-info](https://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index,ict-development-index-info).



Алайда, **оның өсу қарқыны соңғы жылдары төмендеп кетті, және ел бойынша орташа айлық жалақының өсуімен салыстырғанда біраз кейін қалу байқалады.**

Сала сарапшыларына біз жүргізген сауалнама АТ саласындағы проблемалық салаларды анықтады, оның ішінде кадрларды дайындау, саланы мемлекеттік қолдау мен реттеу, сондай-ақ АТ жабдықтарды әзірлеу мен жинау көш бастап тұр.

Сарапшылар бірлестігі АТ саласында осы саланың еңбек нарығының қажеттіліктеріне кадрларды даярлау жүйесінің релеванттылық еместілігін атап өтеді.

Қазақстандық білім беру нарықтың шындығына жауап бе-

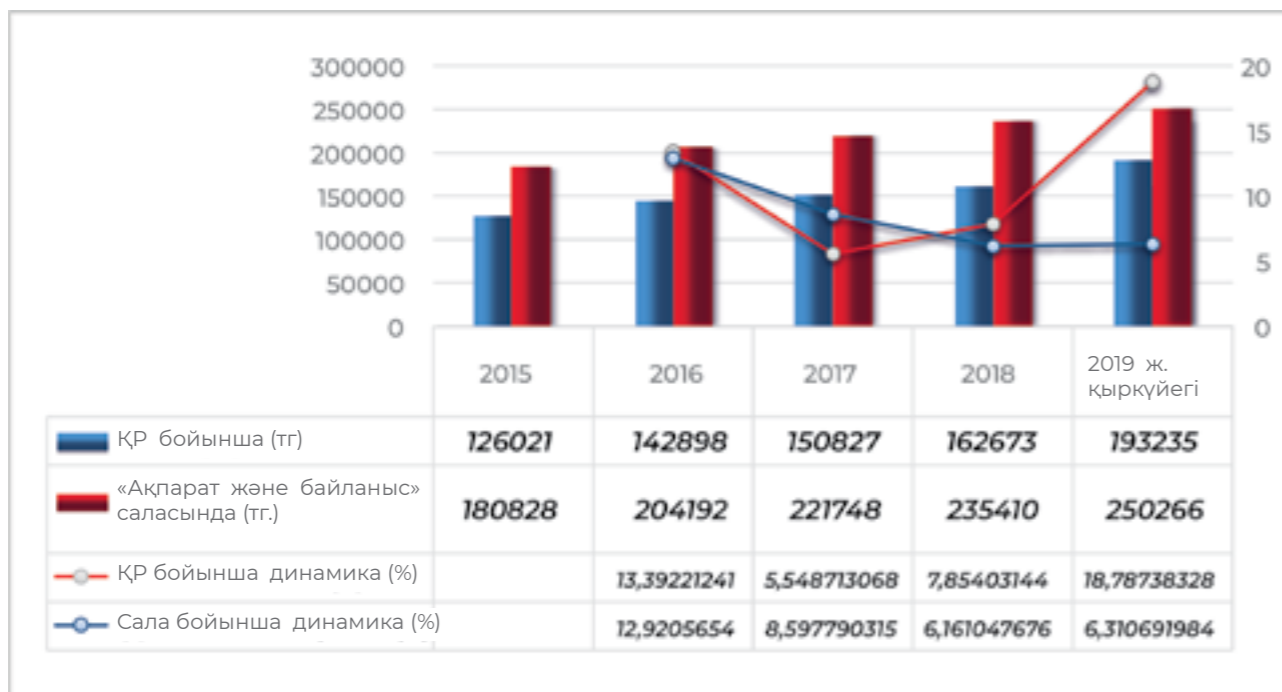
ретін жоғары білікті кадрлармен саланы қамтамасыз етуге мүмкіндік бермейді.

**Қазір Қазақстанда АКТ саласы үшін мамандар даярлауды 83 ЖОО ҚР БҒМ лицензияландырылған 7 мамандық бойынша жүзеге асырады:**

1. Автоматтандыру және басқару
2. Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама
3. Информатика
4. Ақпараттық жүйелер
5. Математикалық және компьютерлік модельдеу
6. Робот техникасы, электроника және телекоммуникация
7. Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

4.6-сурет

**ҚР «Ақпарат және байланыс» секторындағы орташа жалақы динамикасы**



ДЕРЕККӨЗДЕР: ҚР ҰЭМ СК

Алайда, егер осы мамандықтар бойынша білім беру қызметтерін халыққа ұсыну жағынан қарасақ, білім беру бағдарламалары жағынан да, өңірлер жағынан да үлкен сәйкессіздіктер байқалады. 5

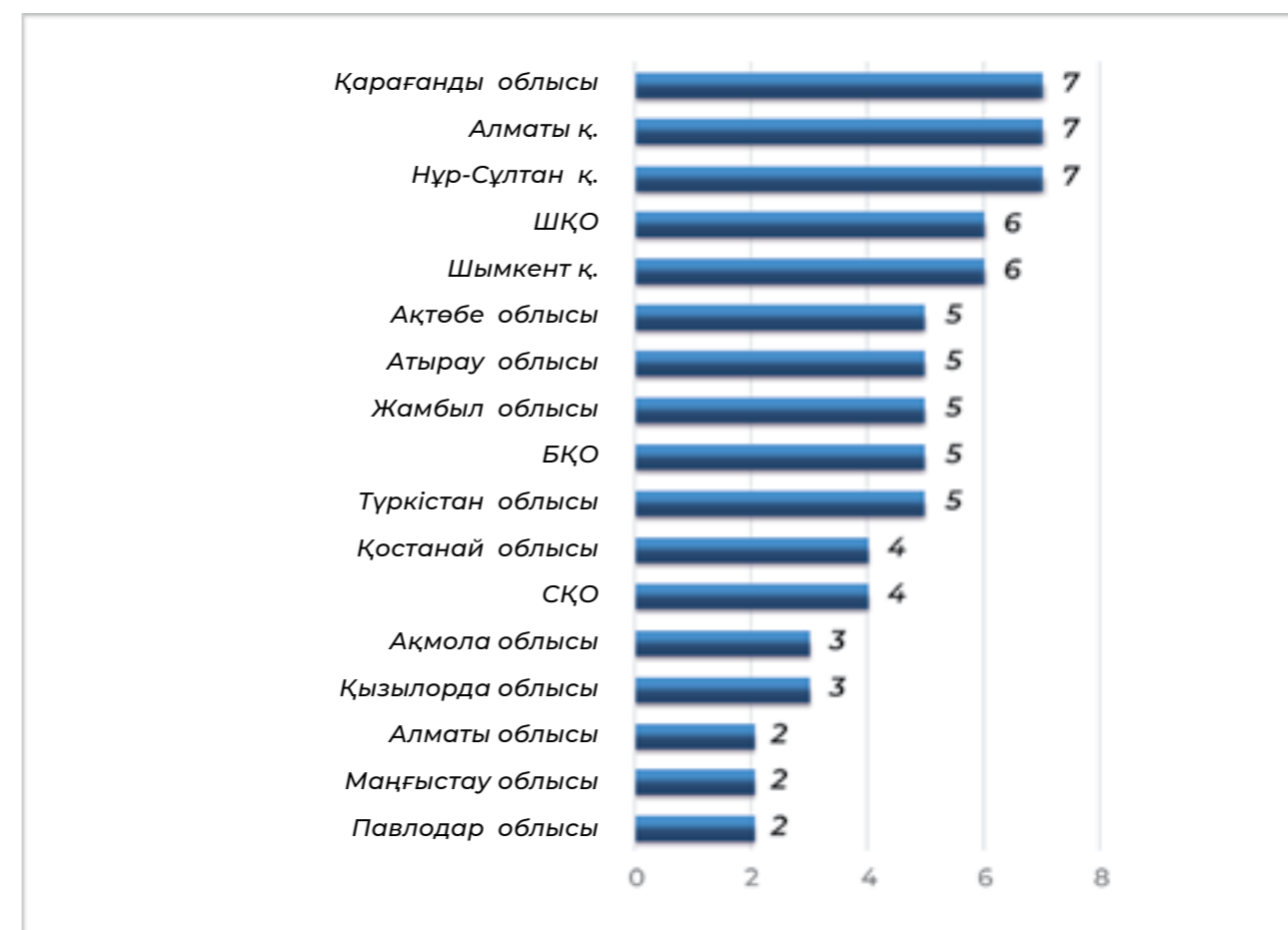
Қамту жағынан көшбасшылар Нұр-Сұлтан, Алматы және Қарағанды облысы, бұл ЖОО 7 мамандыққа білім беріледі. Әлсіз тараптар қатарында – Алматы, Маңғыстау және Павлодар об-

лыстары, мұнда 7 мамандықтың 2-і бойынша ғана білім алуға болады.

Ақпараттық-коммуникациялық бағыттағы мамандардың өңірлерді қамту жағында біршама өзгешеліктер байқалады. Мысалы, «Ақпараттық жүйелер» мен «Информатика» мамандықтары 17 өңірде ұсынылады, ал «Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері» тек 4-нде ғана бар.

4.7-сурет.

**Өңірлерде оқытылатын АКТ саласындағы мамандықтардың саны (жоғары білімі)**



<sup>5</sup> ЖОО веб-сайттарын зерделеу базасындағы тәуелсіз зерттеу



4.8-сурет

**АКТ саласындағы жоғары білім мамандықтарымен ҚР өңірлерін қамту (бірл.)**



Бейресми АТ білім беру инфрақұрылымы да жайлап дамып келе жатыр. Әртүрлі жеке меншік бағдарламалық мектептер ұсынылатын білім беру қызметтерін, оларды ұйымдастыруға деген тәсілдер мен практикалық тәжірибе алуға бағдарланған қолданылатын материалдарды, сондай-ақ көптеген ірі АТ-компаниялардың өзара байланысын арттырып, оң нәтиже береді.

бағдарламасында цифрландыру еңбек нарығында жұмыспен қамтылған кәсіптердің құрамына өндірістің талаптары қолданыстағы жүйені біраз озып кеткен.

Яғни, еңбек нарығы мен білім беру жүйесінің арасындағы шұғыл байланыстың жоқтығынан қазір сұранысқа ие емес кадрлар мен жоғалып бара жатқан мамандықтар бойынша кадрлардың босатылуымен бір уақытта дайындалуына әкелуі мүмкін. Осыған байланысты, барлық мамандықтардың цифрлық дағдыларын дамыту призмасы арқылы барлық білім беру деңгейлерін кешенді түрде қайта қараумен тығыз байланысты.

Сонымен қатар, өзекті еңбек нарығында мультифункционалды қызметкерлерге тар бейінді жұмыскерлерден АТ мамандардың қарқынды түрде өзгеру тренді байқалып отыр.

**Б**изнес-инкубаторларға, технопарктерге, акселераторларға және өзге де бизнес-бастамаларды қолдаудың басқа платформаларына негізделетін стартаптарды қолдау экожүйесі ұлғайып келе жатыр.

Дегенмен де, АТ сектор бірқатар жүйелік проблемаларға кезікті. «Цифрлық Қазақстан»



АТ саласындағы танымал Garther компаниясы 2021 жылға қарай АТ персоналдың 40% бір уақытта бірнеше кәсіби функцияларды орындайтын болады. мұндай жұмыскерлер кең ауқымды дағдыларды игереді де, техникалық міндеттердің бір-екі векторына назар аудармайды. Олардың жұмысының негізгі бөлігі технологиялармен емес, бизнеспен байланысты болады.

Мүмкін, ең алдымен, шағын АТ компанияларға қатысты болады, олар олар штат санын тұтастай бизнестің дамуына ықпал етуге қабілетті мультибейінді мамандарды тарту есебінен оңтайландыруға талпынатын болады, олар тар функцияларды орындамайды.

**Қазақстанда АТ секторының барлық ұйымдарының 98,7%шағын кәсіпорындар болып табылатындығын атап өткен дұрыс.**

Алайда, ірі компаниялар да осындай текті жұмыскерлерді тартуға ұмтылады, бірақ, олармен қатар жоғары кәсіптілік деңгейімен ерекшеленетін тар бейінді қызметкерлерді де тартуды жалғастырады. ие маман болады.

**Я**ғни, болашақтың АТ маманы функциялары қатаң белгіленген және де мысалға, локальды желілерге қызмет көрсету немесе бағдарламалау сияқты нақты арнайы міндеттерге «қайралған» жұмыскер болмайды. Бұл кең ауқымдағы кәсіби, техникалық қырынан озық, әртүрлі салалардан (маркетинг, әлеуметтану, психология және басқалары) білімі бар, салааралық байланыс пен бизнес-процестерді басқару дағдыларына ие маман болады.





# АТ ЖӘНЕ БОЛАШАҚ ЖАЙЛЫ ТЕЗИСТЕР

5.







## БАҒДАТ МУСИН

ҚР цифрлық даму және  
аэроғарыш өнеркәсібі ми-  
нистрі



## РАМИЛЬ МУХОРЯПОВ

Chocofamily Holding негізін  
қалаушы және бірлескен  
иесі

### АТ-СЕКТОРЫН ДАМУ ТУРАЛЫ

АТ саласындағы негізгі трендтердің бірі - заманауи технологияларды ескере отырып, бизнесті жүргізу тәсілдерін өзгерту. Өкінішке орай, мемлекеттік масштабта біз, енді ғана автоматтандыру мен цифрландырудың, инновациялардың, экономиканың барлық секторларындағы ірі өндірістерде заманауи шешімдерді енгізудің маңыздылығы мен құндылығын түсіне бастадық. Сонымен қатар, олар ресурстарды үнемдеуге, кірісті арттыруға, сыбайлас жемқорлықты жоюға және тұрақтылықты арттыруға көмектеседі.

Қазақстанда әрбір екінші сала бизнес-процестерге озық АТ-шешімдерін енгізуді қажет етеді. АТ компанияларға нарықтың белгілі бір сегментіне назар аударып, өз өнімдерін ішкі нарыққа жылжыта отырып, осы бағытта дамытқан жөн. Ауыл шаруашылығынан аэроғарыш өнеркәсібі немесе мұнай-газ секторы сияқты ғылымды қажетсінетін салаларға дейін сұраныс өте үлкен.

Болашақты бағалау тұрғысынан қазір бір нәрсені болжау өте қиын. АТ дамуының қарқыны мен бағыттары соншалықты үлкен және әртүрлі, сондықтан 10-15 жыл сияқты алыс болашаққа, оларды бақылау қиын. Біз, тек болжай аламыз. Соған қарамастан, әлемде болып жатқан оқиғаларды бақылап, осы өзгерістердің қатысушысы бола отырып, қазірдің өзінде болашақта АТ мамандары көп дағдылары бар әмбебап жұмысшылар болады деп болжауға болады.

Адамның белгілі бір салаларға қатысуы АТ ену нәтижесінде азаяды деген пікір белсенді пікірталас тудырады.

Әрине, АТ дамуы нарықтарды түзетеді, бірақ барлық жерде емес. Болашақта білім және медицина сияқты салалар бәрінен ең аз «зардап шегетініне» сенімдімін. Алайда, АТ мамандары болашақта көп дағдылары бар әмбебап қызметкерлер болатынына сенімдімін.

Қазіргі уақытта үш тренд байқалады, олар алдағы 10 жыл ішінде де өзекті болады. Бірінші тренд.»Full online» жүйесіне көшу, яғни біз қазір «offline» істегенімізді, біз енді «online» жасаймыз. Үкіметпен, компаниялармен, біз сатып алатын барлық нәрселермен кез-келген өзара іс-қимыл онлайн режимінде болады. Екінші тренд. Жеткізу секторының қарқынды өсуі. Адамдар уақыттың негізгі және ең қымбат ресурс екенін түсінеді. Соның салдары ретінде, олар жорыққа кететін уақытын қысқартып, өзіне жеткізуді қалайтын болады. Үшінші тренд. Экожүйе деңгейіндегі бәсекелестік. «Супер аппа» деп аталатын аудитория мен жиіліктің иесі басым болатын экожүйелер экономикасының дамуы. Олар ең жақсы қызметтер мен платформаларды ұсынады, осы қызметтер үшін аудиторияның дистрибьюторы болады.

Болашақтың үш негізгі технологиясы - бұл, ең алдымен, жасанды интеллект. Бәрі ақылды болады. Адамдар қажет емес жерде оларды AI алмастырады. Жүргізушілерден бастап заңгерлерге дейінгі көптеген мамандықтар жойылады. Екінші технология - IoT, заттар ақылға қонымды болады. IoT үшін қажет үшінші технология - 5G. Міне, менің ойымша, алдағы 10 жылда төңкеріс жасайтын үш технология. 10-15 жылдан кейін Қазақстаннан 10 ірі founder-лер болады, олар біржүзділерді өсіре алады. Қазақстандық бизнес енді қазақстандық нарық туралы ойламайды. Бизнесті технологияландыруда серпіліс болады, жас кәсіпкерлер халықаралық интернет-бизнесті дамытуға басымдық беретін болады. Қазақстаннан тыс жерлерге шығып, мықты компаниялар құрған адамдардың мысалдары бар және осы компаниялардың капиталы өз Отанына оралады. Бұл жаңа компаниялар үшін жақсы инвестициялық база болады. Әрине, біз мамандардың жалпы жетіспеушілігін жеңуіміз керек. Мықты технологиялық компаниялар үшін бізге оларда жұмыс істей алатын адамдар қажет: әзірлеушілер, өнімдегі дизайнерлер, data-мамандар, интернет-маркетологтар және т.б. бірақ бұл үшін уақыт қажет. Мамандарды оқыту оңай емес. Одан да маңызды дағдылар. Болашақтың басты құзыреттілігі-біріншіден, технологиялылық. Бұл 10-15 жылдан кейін негізгі дағды. Адамдар технологияны қолдану үшін оның ішінен қалай жұмыс істейтінін түсінуі керек. Екіншіден, жетілдірілген ағылшын тілі.





## БАУЫРЖАН МҰҚАНОВ

«Транстелеком» АҚ  
«IT-архитектураның  
стратегиясы және дамуы»  
бағытының жетекшісі.



## ЖОЛАМАН УВАЛЕЕВ

Қазақстандық IT-  
компаниялар  
қауымдастығының  
атқарушы директоры

### КАДРЛАРДЫҢ КЕТУІ ЖӘНЕ АТ-БІЛІМ БЕРУ САПАСЫ ТУРАЛЫ:

**Ж**ОО білімі бізде ескірген. Сондықтан, университетті жаңа бітірген жас кадрларды іріктеу кезінде біз жеке тәсілді қолданамыз, өйткені кейде жігіттер бір университеттен, бір топтан келеді, және осы балалардың ішінен 1,5 жыл ішінде жаңа бір нәрселерді әзірлеген, жаңа туындылар ойлап тапқандар бар бар, ал кейбіреулері жұмыста әлі де отырып, әзірлемелерді мүлде шығармағандар да бар.

Ия, олар университеттерде белгілі бір алгоритмдер мен оқу бағдарламаларынан өтеді, бірақ балалар келіп, бірден әзірлемелерді жасауға дайын емес. Ол үшін оларға үлкен жобаларда тәжірибелі әзірлеушілермен 3 айдан алты айға дейін жұмыс істеу керек.

Нарықтық шындық мынада, көптеген мықты мамандар біздің нарықта өздерін таппай, мысалы, сол Беларуське кетеді. Жақсы қабілеті бар IT-мамандардың көпшілігі жұмыстың қалай жұмыс істейтінін түсіну, практикалық тәжірибе алу, содан кейін кету үшін бастапқы кезеңде ғана қалады.

Бұл проблеманы шешу олар үшін қолайлы жағдайлар жасау, стартаптардың қызметін ынталандыру және жас мамандарды қолдау түріндегі мемлекеттік қолдау саласында тұр.

### ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ ЖӘНЕ АТ-БІЛІМ БЕРУДІ ДЕРБЕСТЕНДІРУ ТУРАЛЫ:

**А**тлас білім беру жүйесіне арналған өзіндік анықтамалық, білікті кадрларды даярлау бөлінісінде Қазақстанда АТ одан әрі дамыту үшін бағдар болып табылады.

Ал олардағы тапшылық үнемі сезіледі. Бұл бағытта мектеп қабырғасынан бастап жұмыс істеу керек.

Оқулықтардың сапасы, оқу сапасы мектепте өте төмен болып қалуда. Сол информатика негіз болып табылады. Ол ескірген бағдарламалар бойынша оқытылады, аптасына 1-2 сағат.

Қазақстанда талантты жас балалар көп, бірақ олар өз бетінше білім алумен айналысуға мәжбүр. Олар «оқ атуда», бірақ мектепте, колледжде, университетте оқытылғаннан гөрі қабілеттері мен құлшыныстарының арқасында.

Еліміздің 80 жоғары оқу орны АТ-мамандарын даярлайды. Бірақ бұл шикі материал. Өз кәсібі бойынша жұмыс істейтіндер аз.

Әр оқушыға мектептен бастап жеке көзқарас қажет, балаларды бақылау, оларды анықтау, қандай жолмен дамығысы келетінін анықтауға көмектесу керек.





## ДАГАР ДАВЛЕТОВ

«Әлем» бағдарламалау мектебінің бас директоры, Method Coding School негізін қалаушылардың бірі

### **БОЛАШАҚТЫҢ МАМАНДАНУЫ ЖӘНЕ АТ СЕКТОРЫНЫҢ РӨЛІ ТУРАЛЫ:**

Қазақстанда стартап-мәдениетті дамыту және АТ-ның басқа салалармен, мысалы, медицина және АТ, аграрлық сектор және АТ, Құрылыс және АТ, және т.б. коллаборациясын кеңейту қажет.

Нәтижесінде, еңбек нарығында екі мамандықты біріктіретін мамандар көбірек сұранысқа ие болады, олардың бірі АТ-мен байланысты.

Мысалы, IT дәрігері. IT осылай адамның тыныс-тіршілігі тоғысқан түрлі салаларына үйлесіп кетті, бүгінгі таңда оларды жеке жобалауға болмайды.

АТ саласы қарқынды өзгеруде, және мамандықтар шеңберінде бұл үлкен проблема болып табылады, өйткені жоғары оқу орнына студенттер түседі де, бір нәрсеге акцент жасап, ал оқу бітіргенде олардың барлығы араласып кетеді.

4-6 жылдан кейін білім өзгереді, ал бірінші курсқа түсетін балалар мамандық алады, ал аяқталған кезде ол өзгертіліп, алынып тасталады немесе біріктіріледі. IT саласында бұл жиі кездеседі.



## БЕЛОЩИЦКИЙ АНДРЕЙ

«Astana IT University» ғылым және инновациялар жөніндегі проректоры

### **IT-БІЛІМ БЕРУ ЖӘНЕ IT-МАМАНДАРДЫҢ КӘСІБИ ӨЗГЕРУІ ТУРАЛЫ:**

ЖОО түлектерінің 70%-ы мамандығы бойынша жұмыс істемейді дейді. Менің ойым бойынша, солай. Сонда олар неге университетте оқыды? Шын мәнінде, біз өз салықтарымыздан 4 жыл бойы жұмыссыз адамдардың оқуына ақы төлейміз. Бұл ретте бізде бастапқы адами капиталдың сапасы қандай да бір жерден кем емес. Бізде мектептің көрсеткіштері мықты, біз математика, информатика, физика, химия және т.б. бойынша халықаралық олимпиадаларда топпыз. Әрине, hard skills, тұрақты даму, жаңа салаларды игеру маңызды. Себебі олар жұмыс істейтін сала үнемі өзгеріп отырады. Тезистердің призмасы арқылы ойлау керек: «Мен ең ақылды емеспін, Мен білмейтін нәрсе бар». Жұмсақ дағдылар да маңызды. Мұның бәрін біріктіре алатын адам табысқа мүмкіндігінше жақын болады. Бағдарламалау, коммуникация және шығармашылық – бұл жалпы бағдарламашы туралы.

АТ-да қарапайым заттар автоматтандырылған. Бұл нарықта маңызды болу үшін Сіз күрделі нәрсеге айналуыңыз керек. Мысалы, егер сен беттеуші болсаң, онда сен неғұрлым күрделі істер жасау үшін front-end әзірлеушісі болуың, Java-скрипті немесе танымал framework-ты үйренуің керек, өйткені 3 жыл бұрын жасаған ісің автоматтандырылды. АТ-да жұмыс істейтіндердің барлығы, менің ойымша, әр 3-4 жыл сайын өзгеру процедурасынан өтуі керек.





## ОМАРОВ АМИРХАН

«BI Innovations» бас  
директоры

### САЛАЛЫҚ ТРЕНДТЕР МЕН БОЛАШАҚТЫҢ ДАҒДЫЛАРЫ ТУРАЛЫ:

Қазіргі уақытта мен барлық салаларда агрессивті цифрландыру трендін көріп отырмын. Күнделікті жұмыс кәсіптері цифрландырылуда. Жыл сайын технологиялардың өсуі жеделдейді, ал автоматтандыру құны арзан болады.

Бұл үрдіс, басқалармен қатар, IT-мамандардың жаңа түрлерінің пайда болуына әкеледі. Мысалы, DevOps арқылы.

Болашақтың IT мамандары креативті және қамқор болуы керек, олар үшін soft skills маңызды дағдыларға айналады.





АТ-ДАҒЫ  
ЖАҢАРТУЛАР: АДАМ,  
ТЕХНОЛОГИЯЛАР,  
БОЛАШАҚ

6.





**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИТ В КАЗАХСТАНЕ**

**ТРАНСГУМАНИЗМ И КИБОРГИЗАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА**

УМНЫЕ ГОРОДА И ИНФРАСТРУКТУРЫ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ НА БАЗЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, АНАЛИЗЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИММЕРСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МИНИМИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

ГИПЕРКОНВЕРГЕНЦИЯ ИТ-ИНФРАСТРУКТУР

РАЗРАБОТКА ПО ПРЕДИКТИВНОМУ АНАЛИЗУ ДЛЯ КЛЮЧЕВЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ SMART-ОРГАНОВ И ГИБРИДИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

РАСШИРЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСОСКЕЛЕТОВ

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ ВСЕХ СФЕР ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ БИЗНЕСА, ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИВНЫХ И НЕИНВАЗИВНЫХ ИМПЛАНТОВ, ПЕРМАНЕНТНО СЧИТЫВАЮЩИХ ДАННЫЕ ЧЕЛОВЕКА

КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТИНГ

РАЗВИТИЕ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ

2040 2035 2030 2025 2020

2020 2025 2030 2035 2040

ИОТ И BIG DATA

РОСТ ПОТРЕБНОСТИ В ПЕРМАНЕНТНОМ ОБРАЗОВАНИИ

ПЕРИФЕРИЙНЫЕ И ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

УСИЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОЗРАЧНОСТИ И УКРЕПЛЕНИИ АРХИТЕКТУР ДОВЕРИЯ

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ РЕЕСТРЫ И БЛОКЧЕЙН

РАЗВИТИЕ НОВЫХ ФОРМ ПОДДЕРЖКИ БИЗНЕСА В СФЕРЕ ИТ И ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

ИММЕРСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ

ТРАНСФОРМАЦИЯ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ В ПРОФЕССИОНАЛОВ ШИРОКОГО ПРОФИЛЯ, ВЛАДЕЮЩИХ ВСЕМИ ФАЗАМИ И КОМПОНЕНТАМИ СОЗДАНИЯ MVP И УПРАВЛЕНИЯ (PRODUCT MANAGER, DEVOPS-ИНЖЕНЕР И ПР.)

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

СНИЖЕНИЕ ПОРОГА ВХОЖДЕНИЯ НОВИЧКОВ В ПРОСТЫЕ ОПЕРАЦИИ, НА ФОНЕ ЕГО РОСТА В СФЕРЕ СЛОЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ

КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТИНГ И КВАНТОВАЯ КРИПТОГРАФИЯ

ДЕМОКРАТИЗАЦИЯ И РОСТ ДОСТУПНОСТИ ИТ

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**СОЦИАЛЬНЫЙ ФОН ИТ**

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ИТ

ОТТОК КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ

РОСТ ПОПУЛЯРНОСТИ ИТ-ПРОФЕССИЙ





**Ж**үргізілген талдау келесі 10-15 жыл бойы өзекті болатын негізгі салалық трендтердің қатарын анықтап берді. Олар жиынтықта АТ саласының даму векторларын жалпы алғанда және нақты технологияларды жекелей алғанда анықтайтын болады. Олар құрылымдала келе бүкіл әлемге тән мегатрендтер қатарының шеңберінде топтастырылады.

Бұл мегатрендтердің әрқайсысы жаһандық экономикаға және қоғамға орасан зор ықпал етеді. Сонымен бірге, олар ақиқат көрінісі, адамның өмір тіршілігінің өнімі мен нәтижесі болып табылады.

Цифрландыру, автоматтандыру мен роботтандыру – ғылыми-техникалық прогрестің үдетуінен пайда болған инновациялық прогрестер. Іс жүзінде бұл трендтер бір-бірімен өзара тығыз байланысты, себебі автоматтар мен роботтар бағдарламалық қамсыздандырусыз жай ғана материалдар - темір, пластик, фотоэлементтердің композиті.

Бар болғаны осыдан он жыл бұрын компьютер тар ауқымды міндеттерді шешуге бағытталған сипаттағы құрылғы болды. Бұл техникалық таңғажайып нәрсе. Ал қазір компьютер немесе смартфон – тұрмыстың ажырамас бөлшектері, бірінші кезекте қажет орын алмастырмайтын заттар.

Технология қолжетімді болып келе жатыр. Оларды басқарып, жасауды тек көптеген адамдар атқара алады. АТ саласына «кіру» табалдырығы адам үшін біраз елес болып қалуда. Нақты алғанда АТ демократтандыру болып жатыр. АТ құзыретінің ең аз деген құзыреттер жинағын меңгерген әрбір дерлік адам бар үлгілердің негізіндегі қосымшаны жасай

- 01 **Инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру**
- 02 **Тұтынушы қалауының өзгеруі**
- 03 **Жаңа буын мамандары мен жұмыскерлерінің (Y және Z буын ұрпағы) қажеттіліктерінің, олардың біліктілігі мен күткен үмітінің өзгеруі**
- 04 **Экологиялық талаптардың қатайтылуы және**
- 05 **Энергия, ресурс көздерінің таусылуы, артуы**



## АТ-ДАҒЫ ЖАҢА РТУЛАР: АДАМ, ТЕХНОЛОГИЯЛАР, БОЛАШАҚ

*Ақпараттық технологиялардың дамуы – өзекті бірлескен процесс, кез-келген экономиканың, кез-келген бизнестің табысты болуының басты факторларының бірі. АТ пайдаланушыларының санының өсуі, цифрландыру, инновацияларды қарқынды түрде енгізу, ҒЗТКӘ, венчурлық инвестициялар көлемінің өсуі бір уақытта қозғалыстағы фактор да, АТ дамуының нәтижесі де болып табылады.*

*IDC компаниясының болжамдары бойынша 2022 жылға қарай әлемдік ЖІӨ 60% цифрлық технологиялармен түрлендірілетін болады.*



алады. IDC сарапшылары **2024 жылға қарай жеке скриптерді қолданбайтын кодтарды жасайтын әзірлеушілердің жаңа түрі бағдарламалаушылар қауымдастығын жалпы алғанда 30% арттыратын болады** деп болжам айтады. Бұл цифрлық өзгертудің қосымша катализаторы болады.

Жасандық интеллект, оның адамдар мен техникамен өзара байланыс каналдарын дамыту, адамның физикалық және когнитивтік мүмкіндіктерін ұлғайту аясындағы зерттеулер мен әзірлемелер тереңдетіліп, жеделдетіліп, виртуализация жеделдетіліп жатыр.

Цифрлық әлемде деректер көлемі артып, оларды беретін және талдайтын жаңа технологиялар пайда болады, мысалы, перифериялық есептеулер мен блокчейн.

**Ф**утурологтар **2040 жылға қарай адамзат толығымен виртуалды шындыққа толығымен өтеді деп санайды.**

**Жаңа квантты компьютерлерге бар болғаны үш минут қажет болады, озық суперкомпьютерлерге есептеу операцияларын орындауға 10 мыңдаған жыл қажет болады.**

**Д**аркнетте **160 АҚШ долларына кез-келген пайдаланушының онлайн-банкингіне кіру үшін есепке алу деректерін сатып алуға болады.**

Киберқауіпсіздікті қамтамасыз ету де тым өзекті болып отыр.

2019 жылы шамамен 2 млн. пайдаланушы парольдер ұрлау мен киберқылмыскерлердің шабуылдарына түскен болатын. Пайдаланушылар саны мен бір адамға келетін гаджеттер санының ұлғаюына қарай жағымдылық пен қауіпсіздікті қамтамасыз ету проблемасы күн өткен сайын маңызды мәнін арттырып келе жатыр.

Бұған ең көп назар аударатын банк секторы. 2019 жылы әлемнің 67% банкі биометриялық технологияларға инвестициялар салды. «Ақылды» технологиялар адамның қатысуынсыз бір-бірімен байланыс орнатуды үйренді. Заттар интернеті мен «ақылды жүйелер» сияқты инновациялар адамның қатысуын барынша азайтып, кеңістік пен өндірісті басқаруға мүмкіндік береді. Бұл ретте олар тиімділікті біршама арттырады. Мысалға, кейбір бағалаулар бойынша 2050 жылға қарай ЖИ технологияларына, Заттар интернетіне, GPS, GIS, спутниктік деректер мен басқаларына негізделген дәл егіншілік ауыл шаруашылығының дақылдарынан астық алуды 70% арттырады.

Автоматтандыру жұмыс процестерін оңтайландырады, уақытты, күш пен қаражатты үнемдейді, сонымен бірге еңбек ресурстарын босатады.

**2030 жылға барлық мамандықтардың 60% автоматтандырылатын болады. жұмыскерлердің 77% жақын уақытта жаңа дағдыларды алуға мәжбүр болады немесе толығымен біліктілігін қайтадан өзгертеді.** Мұнда адамның жеке жер иелігі деп саналған салалардың өзінде де өзгереді.

Мысалы, роботтар біртіндеп хирургтарды ығыстырып, ал робот-хирургтардың нарығы 2023 жылға шамамен 6,5 млрд.АҚШ долларын құрайды.

Цифрландыру мен автоматтандыру процестерінде белсенді түрде орын алатын - бұл ЖИ.

**Сарапшылардың болжамдарына сәйкес 2030 жылға қарай әлемдік экономика 13 трлн.АҚШ долларын тек ЖИ дамыту есебінен тартады, ал жаһандық ЖІӨ 14% өсуі осы ЖИ қолдану арқылы қамтамасыз етілетін болады.**

Машинамен көру технологиялары, ЖИ виртуалды және шындықпен толыққан технологиялармен өзара байланыс технологиялары белсенді түрде тестіленіп жатыр. Cartner болжамдары бойынша 2024 жылға қарай пайдаланушылармен 50% артық операциялар машинамен көру, сөйлеу, табиғи тілді өңдеу мен VR, AR функцияларын қолданатын болады.

Әлеуметтік-экономикалық даму мен ФТП планетадағы көп халықтың өмір деңгейінің өсуіне әкелді. Адам қажеттіліктері қазір негізгі түйсігін қанағаттандыратын стандартты жинақпен шектелмейді.

Біз талдағыш, таңдағыш, міншіл болдық. Шешімдердің барлығын біз өміріміздің қолайлы және ыңғайлы болу динамикасына олардың ықпалына сүйене отырып, шешімдерді қабылдаймыз. Біздің қалауымыз күрделеніп, түрі өзгеріп, біршама алғыр болып келе жатыр. Коронавирус пандемиясының кезінде бұл өзгерістер әсіресе, анық көрініп,

байқала бастады. Мысалы, біз қазірдің өзінде супермаркетке бару үшін уақытымыз бен күшімізді жоғалтқымыз келмейді. Себебі, бізге барлығын жеткізе алады ғой. Біз тауар туралы толығырақ ақпаратты онлайн алып, тауар құнын төлеп, ол туралы өз пікірімізбен бөлісе аламыз. Толықтырылған шындық технологиялары киімді өлшеп киіп көруге, дизайн бөлмелерді және басқаларды құруға мүмкіндік береді. 2019 жылы IKEA компаниясы сіздің үйіңіздің ішкі көрінісіне қойып көруге мүмкіндік беретін жүйені таныстырды, Nike кроссовкаларды қашықтықтан іріктеп алуға болатын сервисті құрды, ал Lamoda онлайн-ретейлер Мәскеуде 16 киім өлшейтін виртуалды бөлмелерді орналастырды.

**Б**асымдылықта – клиенттің қолайлылығы. Сіздің смартфонңыз, ноутбугыңыз, Сіз кірген әрбір сайтты, әрбір іздеген сұранысыңызды, әрбір жарнамалық сілтеме бойынша өтуіңіз - бұл ешқайда кетпейтін, егжей-тегжейлі жинап, мұқият құрылымдап, талдау жасалатын ақпарат көздері, бұдан кейін бизнес мақсаттарда қолданылады.

Нарық адамдардың өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыруға мәжбүр. Және оның ең басты құралдарының бірі АТ болады. Сонымен қатар, бұл технологиялар сіз туралы барлығын біледі. Барлық қажетті ақпарат деректер қорында шоғырландырылады да, дербестендірілген жарнаманы құру үшін талдау жасалып, қолданылады.



Көп каналды модельдер ритейлдің негізгі қозғалтқышы болып, ал шопинг оңай болады, Сіз үйден шықпай-ақ, өзіңіздің өлшеміңізге сай келетін киімді сатып ала аласыз немесе автомобильді тестілей аласыз.

Біз дербес гаджеттерге, өз көлігімізге, тіпті өзіміздің үйлерімізге біраз талапшыл болып келе жатырмыз. Осының арқасында SMART-технологиялардың дамуы орнында тұрған жоқ, оларға деген сұраныс ұласпалы түрде өсіп келе жатыр. «Ақылды» заттар біздің уақытымыз бен күшімізді үнемдейді. Ауа баптағыш оңтайлы температураны өзі бапқа келтіреді, шайнек суды қайнатады және т.б.

Басқа жағынан алар болсақ, адам популяциясының саны ұласпалы түрде өсіп келе жатыр. Ұлы ғалым және ғылым танымалы Карл Саган өзінің «Миллиардтар мен миллиардтар» атты өзінің кітабында осы процестің экспоненциалдық сипатын атап өтеді де,

**2040 жылға қарай жер бетіндегі адамдардың саны 12 млрд. адамға, ал 2080 жылға қарай 24 млрд. адамға жетеді** деп болжайды. Әрбір 40 жыл сайын

біздің санымыз еселеніп өсуде. Бұл ретте халықты азық-түлікпен қамтамасыз ету проблемасы алдыңғы орынға шығады.

Ол күн санап өсетін әлеуметтік сертификаттаумен қиындайды да, соның салдарында азық-түлік ресурстарына қол жеткізу шектелетін болады.

Осы төрт міндеттің шешімі адамзат өркениетінің ғылыми-техникалық, экономикалық, саяси және әлеуметтік-мәдени дамуының басты басымдылығы болады. Және АТ векторының дамуы көбінесе осыларда ара қатынастылықта анықталады.

Яғни, бір жағынан адамзат тұтыну қоғамы болып қала береді, сұраныстар мен мүдделер көбінесе жеке немесе микроәлеуметтік тұтынушылық қажеттіліктерін қанағаттандыру шеңберінде түрленеді, мұнда жеке басының қолайлылығын арттыру да түрленеді. Басқа жағынан, кейбір құндылықтардың өзгеруі де байқалады. Ең алдымен, бұл білім алуға қолайлы жетік, технологияларға, ой-өрісі кең, қозғалыстары шексіз дерлік болатын жастарға қатысты.

Мұның барлығы жаппай психологияны жылжытуды ынталандырады. Жастар проблеманы көріп, оларды шешуге белсенді тартылуда. Нәтижесінде жаңа үлгідегі қоғам қалыптасады.

Жаңа буын мамандары мен жұмыскерлерінің қажеттіліктерінің өзгеру тренді, олардың күтетін үміті мен біліктілігі көбінесе алғашқы үш трендтен бастау алады. Алайда, әлеуметтік құбылыс ретінде ол автономды.

Жақын жылдары бизнес Z буынының клиенттерінің қаптап

келуден PR облысында өз саясатын өзгертетін болады. 1995 жылдан кейін туғандар үшін әлем өзгеше көрінеді, оны басқаша қабылдайды. Олар үшін бренд емес, атағы немесе жер жаратын тарихы, оның маңайында құрылған мәдениеті мен тәжірибесі маңызды.

**Y және Z буынының ұрпағы алдағы 15 жылда прогрестің, әлеуметтік-экономикалық, мәдени және ғылыми-техникалық даму қозғалтқышы болады. Атап айтқанда, олар нарықтың ақиқатын анықтайтын болады.**

Бұл қоғамның бейімделгіш, икемді, әлеуметтік белсенді қабаты АТ үздіксіз байланысқан. Және оның АТ сектордың дамуына ықпалын бағалау қиын.

Қазіргі заманның жастары тіпті мүлде жаңа формациядағы, саусақтарында батырмалары бар «ерекше туған және өмір сүріп жатқан» адамдардың санатын білдіреді. Олар үнемі онлайн. Олардың өмірінде тұрақты, қатып қалған, ұзақ мерзімді трендтер жоқ. Сән күн сайын өзгереді.

Жастарға кез-келген теорияның негіздемесі, ұсыныстары немесе бастамалары қажет. Оларға жас ерекшелігі бедел болудан қалады. Олардың әлем жайлы пікірі мен түсінігі бар. Және олар тіпті пікірталасқа түспесе де, өз пікірін өзгеріссіз қалдырады.

Жастар өз өмірін құру үшін күш салып, ұзақ еңбек етуді қаламайды. Олар табысты қазір және дәл осында керек. Басты құндылықтары – ағымдағы қажеттіліктерін қанағаттандыру. Алыс перспективаға жоспар құруды қазіргі заманның жастары қаламайды.

Алдағы 10-15 жылда жаппай тұтынудың көрінісі осындай болмақ. 2030 жылдары олардың жасы 34-48 жас аралығында өзгереді, және олар планетаның ең белсенді халқы болады. бұл толығымен онлайнға енген техникалық адамдар. Яғни, олардың технологияларға деген қажеттілігі тек өсетін болады.

Олардың құзыреттері әртүрлі болады, бірақ жаппай технологиялық дамуға негізделеді. Олар жұмысында толығымен техникалық құралдарға сүйенетін болады. Дәстүрлі рәсімді білім беру олар үшін екінші орынға жылжиды.

Басымдылықта - өзін-өзі дамыту, яғни қашықтықтан, ерекше ұйымдастырушылық күшті қажет етпейді, максималды түрде цифрландырылған және қолжетімді. Оларға ыңғайлы еңбек жағдайлары, алаңдауға болатын, қайтадан кірісуге болатын мүмкіндіктер маңызды. Сонымен бірге, міндеттердің тривиал емес шешімдері үлкен роль алады. Төлем ақысы жоғары жұмысқа қарағанда төлем ақы деңгейі төмен болса да, қызықты жоба олар үшін біраз тартымды болады.

Яғни, АТ саласы өзінің қызметкерлері үшін қажетті ынтыландыруды жасай отырып, жаңа буын жұмыскерлерінің қажеттіліктеріне икемделуі керек. Бәріне белгілі, мысалы, Google кеңсесінде қатаң күн тәртібі жоқ. Мұнда жұмыстың басталуы мен аяқталуы адамның қалаған

**БҰЛ БОЛАШАҚТЫҢ АТ СЕКТОРЫН МУЛЬТИӘЛЕУМЕТТІК ҚҰРЫЛЫМ ЕТЕДІ, МҰНДАҒЫ ДАМУ ҚОЗҒАЛТҚЫШЫ, ШАПШАҢДАТҚЫШЫ ЖӘНЕ РЕЦИПИЕНТІ Y ЖӘНЕ Z БУЫНЫНЫҢ АДАМДАРЫ БОЛАДЫ.**

**XXI ғасырдың екі басты әлеуметтік проблемаларының түбегейлі шешімі – халықтың көптігі мен өсу теңсіздігі, жоқ.**

**Оларға туынды проблемалар – экологиялық дағдарыс пен табиғи ресурстардың таусылуы сияқты туынды проблемалар да қосылады.**









## 6.7. ЦИФРЛЫҚ ДИКТАТУРА: АСҚЫН ДЕРЕКТІ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СИНГУЛЯРЛЫҚ

*Адамның әлеммен өзара байланыс жасасуында АТ бұдан да жүйелі сипатқа ие болып отыр. Іс жүзінде біздердің көпшілігіміз заводтарды, электр станцияларын, көлік инфрақұрылымын және мегаполистерді басқаратын цифрлық технологияларға көбірек тәуелді болып келе жатыр.*

Адамның әлеммен өзара байланыс жасасуында АТ бұдан да жүйелі сипатқа ие болып отыр. Іс жүзінде біздердің көпшілігіміз заводтарды, электр станцияларын, көлік инфрақұрылымын және мегаполистерді басқаратын цифрлық технологияларға көбірек тәуелді болып келе жатыр. Бұл процестерде ЖИ пен роботтар, «ақылды» датчиктер мен жүйелер, Заттар интернеті мен бұлттық технологиялар кеңірек қолданылып жатыр.

Адамның күнделікті өміріне цифрлық шешімдердің терең енгені соншалық, біздер смартфонсыз, Интернетсіз, әлеуметтік желілер мен компьютерсіз толыққанды өмірімізді елестету тіпті мүмкін емес. Заманауи адамның өмірінің жартысы дерлік цифрлық кеңістікте өтіп жатыр.

Белсенділігі жоғары жеке тұлға заманауи АТ көмегімен екпінді әлеуметтік белсенділігін көрсетіп жатыр. Біз фотосуреттеріміз бен бейне жазбаларымызды Instagram саламыз, Facebook араласамыз, Google Docs әріптестерімізбен бірге параллель жұмыс істейміз, ал кейбіреулер тіпті, виртуалды жиналыстар өткізеді, мұнда конференц-зал орбиталық станцияда немесе Айдың бетінде орналасқан.

Цифрландыру мен автоматтандыру жүйелі ұлғаятын процестер ретінде маңызды технологиялық, әлеуметтік және экономикалық ілгерілеуге әкеледі. Көптеген салалық трендтер белгіленеді.

Ең алдымен, бұл деректер мен метадеректердің ағынының артуы, ол ақпарат түрлендіру белсенділігі мен олардың санының артуымен байланысты. Бұл АТ саласындағы басты салалық трендтерінің бірі, ол басқа тенденциямен –

01 **АТ саласындағы деректер мен метадеректер ағынының артуы**

02 **АКТ пайдаланушыларының саны, белсенділігінің артуы мен сұраныстарының кеңеюі**

03 **Деректерді түрлендіру, өңдеу, беру және талдау саласындағы зерттеулер мен әзірлемелерді тереңдету**

04 **Киберқылмыстардың санының өсуі, қауіпсіздік пен жағымдылыққа қойылатын талаптардың кеңеюі, киберқауіпсіздік құралдарын дамыту**

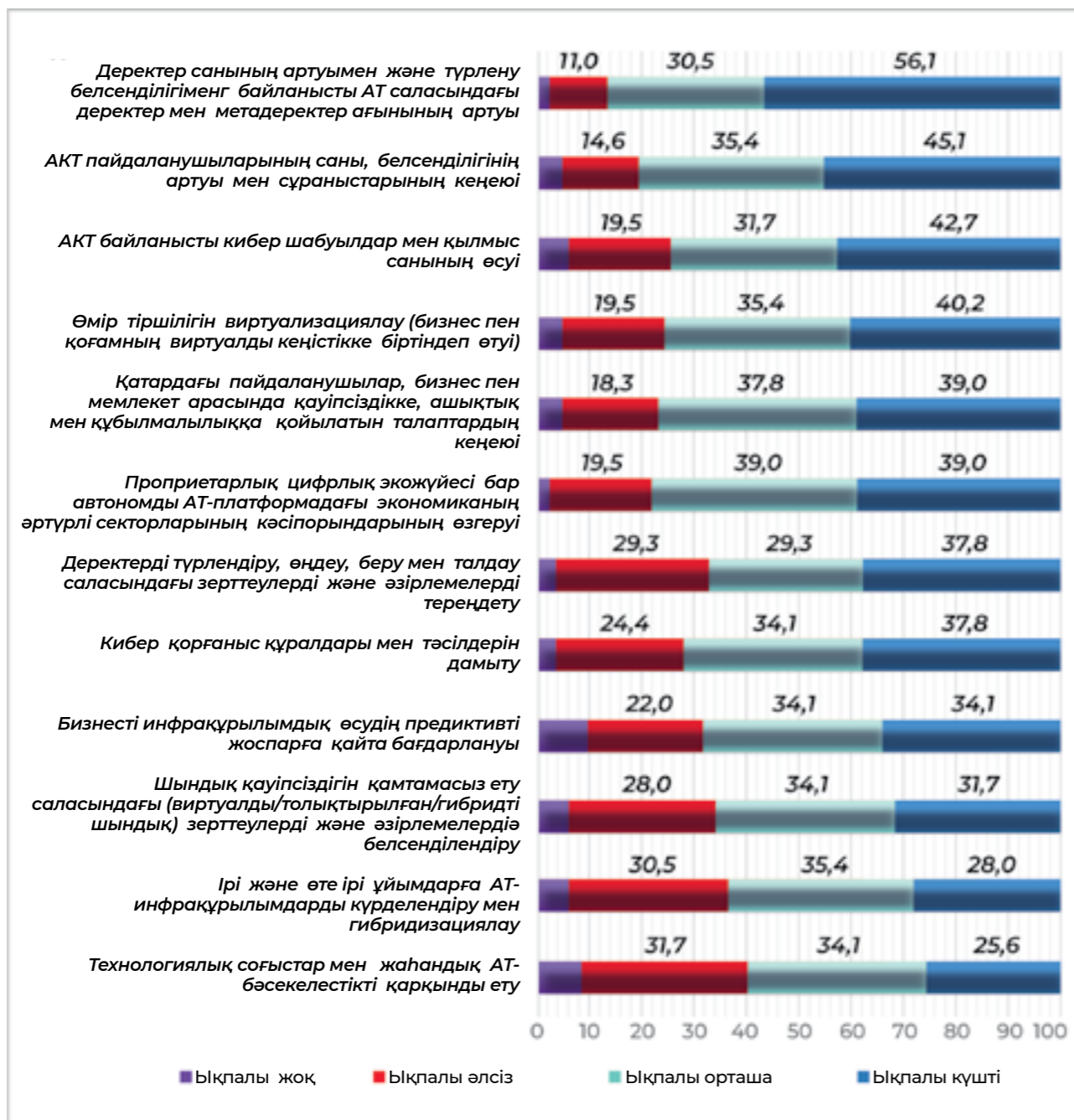
05 **Проприетарлық цифрлық экожүйелермен автономды АТ платформасында кәсіпорындардың өзгеруі**

06 **Ірі және өте ірі ұйымдарда АТ инфрақұрылымдарын күрделендіру мен гибридизация**





6.2-сурет  
**Салалық трендтердің АТ секторына ықпалын бағалау (%)**



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

АКТ пайдаланушыларының, яғни қарапайым адамдардың, бизнестің, мемлекеттік және қоғамдық институттардың сұраныстарының санының артуымен, белсенді болуымен және кеңеюімен тығыз байланысты. Бұл екі процестің логикалық жалғасы деректерді түрлендіру, беру, өңдеу және талдау жасау зерттеулері мен әзірлемелерін тереңдету болады.

Осы деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету маңызды мәнге ие болуда. Әлемде киберқылмыстың белсенді орын алғандығы байқалады, ол кибер қорғаныс құралдарын дамытуға деген қажеттілік пен олардың тәсілдеріне, оның ішінде виртуалды және гибриді шындыққа деген қажеттілікті тудырады.

**Кейбір бағалаулар бойынша 2021 жылға қарай кибер қылмыстан болатын шығындардың қосынды сомасы 6 трлн. АҚШ долларына жетеді, 2022 жылға қарай хакерлердің саны 6 млн. адамға жетеді, ал кибер қауіпсіздік саласында шамамен 3,5млн. адам жұмыс істейтін болады.**<sup>6</sup>

Өз кезегінде АТ инфрақұрылымын қорғауға арналған ұйымдардың шығындары 1 трлн. долларға дейін өседі. Технологиялық прогресс қатардағы пайдаланушылар, бизнес пен мемлекет арасында қауіпсіздікке және бейресімділікке қойылатын талаптарды кеңейтуді ынталандырады. Жаһандық деңгейде цифрландыру мен автоматтандыру АТ бәсекелестіктің қарқын алуына бастама болады, ол өз кезегінде, кәсіпорындарды проприетарлы цифрлық экожүйелері бар автономды

АТ платформасына өзгертуді, ірі және өте ірі ұйымдарда АТ инфрақұрылымын күрделі етіп, гибридетуді, бизнестің инновациялық белсенділігі мен гиперавтоматтандырылуының өсуін, оның инфрақұрылымдық өсуін предиктивті жоспарлауға қайта бағдарлауды негіздейді.

**Болашақта технологияларды жетілдіру технологиялық сингулярлық деп аталатын деңгейге жеткізеді - яғни, техникалық прогресс тежеусіз, қайтымсыз және басқаруға көнбейтін кезеңдер, мұнда адам эволюциясында, өркениет пен ғаламда түбегейлі өзгерістердің бастамасы болады.**

Техникалық жағынан алып қарағанда, цифрландыру мен автоматтандыру виртуалды, толықтырылған және гибриді шындық, квантты есептеу мен квантты интернет, жасанды және ұлғайтылған интеллект, бұлттық және перифериялық есептеулер, Заттар интернеті мен «ақылды жүйелер» және басқалары сияқты технологиялардың дамуына әкеледі.

Бұл тарихтың сынақ кезеңі адамзатқа қалай әсер етеді деген мәселеге қатысты көптеген болжамдар бар. Бұл футурологтар мен визионерлер, ғалымдар мен философтар алға тартатын теориялар әртүрлі және диаметриялы жағынан бір-біріне қарама-қайшы келетін сценарийлер: адамның жаңа эволюция табалдырығы - бионикалық адамға өтуден бастап біздің түріміздің жаппай жойылуымызға дейін. Бірақ,

<sup>6</sup> Интернет-портал Cybercrime Magazine: <https://cybersecurityventures.com/jobs>,



технологиялық сингулярлықтың қашан басталатындығын дәл болжап айту мүмкін емес.

Біз тек болашақтың шымылдығын ашатын өзекті салалық тенденцияларға

талдау жасай отырып, қадағалай аламыз. АТ саласында салалық трендтердің ықпал ету дәрежесін қазанстандық АТ сарапшылар дифференциалды түрде бағалады.

Ең маңызды тенденциялар деп адам саны мен деректерді түрлендірушілердің белсенділігіне байланысты деректер мен метадеректер ағынының артуы танылды.

Сауалнамаға жауап берушілердің жартысынан көбі осы трендтің АТ саласына ықпалы күшті деп санайды. Сәйкесінше, сауал алынғандардың 45,1% АКТ пайдаланушыларының санының, белсенділігінің және олардың сұраныстарының ұлғаюы маңызды роль атқарады деп көрсетеді. АКТ байланысты кибер шабуылдар мен қылмыстардың санының өсуі сала трендтерінің маңызды трендтерінің ТОП-3 соңында.

Есте қаларлық бағалау әсерінің жиынтығы жағынан «ықпалы орташа» және ықпалы күшті» деген деңгейде үшінші орында экономиканың әртүрлі секторларының кәсіпорындары проприетарлық цифрлық экожүйесі бар автономды АТ платформаға өзгеруі. Бұл сараптамашылар қауымы бизнестің ақпараттық-техникалық дамуында басты маңызы бар деп байқап, сонымен қатар бұл процестер сыртқы АТ вендорлардан тәуелсіз күйде өтуі керек деп санайды. Бұл көбінесе мемлекеттік секторға қатысты, оның ішінде қорғаныс пен қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласында.

Арнайы өзіне тән АТ трендтері салалық қамтуы жағынан дифференцияландырылған, яғни олардың кейбіреулері экономиканың барлық салалары үшін емес, белгілі бір спектрге арналған дәрежеде.

Мысалы, деректердің және метадеректер ағынының ұлғаюы, пайдаланушылар санының, белсенділігінің және сұраныстарының өсуі, сонымен қатар, деректердің бейресми және қауіпсіздігіне

қойылатын талаптар алдағы 10-15 жылда экономиканың барлық салаларында жайылатын болса, ал деректердің түрлену, берілу, өңделу және талдау жасалу саласындағы зерттеулер мен әзірлемелерді тереңдету АТ секторының өзіне, қорғаныс пен қауіпсіздік саласына, аэроғарыш саласы, ғылыми және техникалық қызметке тән болады.

Цифрландыру, автоматтандыру, техникалық жаңартпаларды енгізу және қолдану аясын ұлғайту мен оларды қолдану белсенділігінің өсуі, F3TKЭ, венчурлық инвестициялар көлемінің өсуі АТ қозғаушы факторлары, даму нәтижелері болып табылады. Бұл осы саланың мультифункционалдылығы мен бір уақытта автономды болуымен, оның өтпелі, енуші қасиеттерімен түсіндіріледі, ол адамның бүкіл өмір тіршілігіне тұтастай және жекелей алғанда әрбір адамға ықпалын тигізеді.

Салалық трендтер ұзақ мерзімді сипатқа ие. Кейбіреулері тіпті тұрақты, мысалға, деректердің, метадеректердің көлемінің өсуі мен пайдаланушылар санының артуы. Бірақ, олардың әрқайсысы әлеуметтік-экономикалық дамуға және қоғам эволюциясына белсенді әсерін тигізеді.

Инновациялар саласында белсенділіктің өсуі экономиканың барлық салаларында дерлік байқалады.

6.3-сурет. Салалық трендтердің АТ секторына ықпалын бағалау (%)



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

**Sarther компаниясы 2023 жылға қарай АКТ арналған жалпы шығындардың 50% артығы цифрлық өзгерістерге жұмсалатын болады, мысалы, 2018 жылы бұл бағыттың үлесі тек 27% құрайтын болатын.**



## ДЕРЕКТЕР ТҮРЛЕНДІРУШІЛЕРІНІҢ САНЫ МЕН БЕЛСЕНДІЛІГІНІҢ АРТУЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ДЕРЕКТЕР МЕН МЕТАДЕРЕКТЕР АҒЫНЫНЫҢ АРТУЫ

Біздердің әрқайсымыз әртүрлі контенттегі деректердің тұтынушысы болып табыламыз. Алайда, бір уақытта осы деректерді біз әртүрлі техникалық айлабұйымдардың көмегімен жасаймыз. Және қазір технологиялар қарыштап қадам басқан уақыт. Олар бізді қатыстырмай-ақ контентті түрлендіреді, оны цифрлық әлемге ретрансляция жасайды, олармен өзара алмасады.

«Ақылды» заттар желісі жаңа шындық болды, әлемде өндірілетін деректердің жалпы көлемінің негізгі массасын шоғырландырады. Ноутбук, смартфон, планшет, SMART-сағаттар, «ақылды» көзілдірік, өндірістегі, көшедегі жарық жүйелеріндегі, кәріз жүйелеріндегі әртүрлі мүмкіндіктері бар датчиктер мен өзге де құрылғылар деректерді түрлендірушілер болып табылады.

белсенділіктерін де өсіріп жатыр. Олар жинайтын деректердің спектрі де ұлғайып, олардың арасында деректермен алмасу жылдамдығы да шапшаңдатылып, перифериялық құрылғылардың арқасында «ақылды» құрылғылар бастапқы талдау жасайды және т.б. ЖИ, виртуалды және гибриді шындықтың, кванттық есептеулер мен өзге де перспективалық технологиялардың дамуымен деректер алмасуы да артатын болады.

**Белгілі израиль ғалымы Юваль Ной Харари өзінің «Номо Deus» атты кітабында XXI ғасыр жаңа діннің - датазимнің (ағылштілінен data –деректер) дәуірі болады, ол дамгершіліктің орнына келеді деп болжамын айтады.**

Қазір әлемде 32 млрд. астам қаспаптар IoT желісіне қосылған.<sup>7</sup>

Соларға трафиктің көп бөлігі кетеді. Олардың саны тоқтаусыз өсіп жатыр. Сонымен қатар, өз

<sup>7</sup> AT маманданатын халықаралық зерттеу және консалтинг компаниясы

<sup>8</sup> International Data Corporation – AT маманданатын халықаралық зерттеу және консалтинг компаниясы



Хараридің баяндауындағы деректер бүкіл әлемді жаратушының орталығы болады, дәстүрлі нарықтағы институттар жойылып кетеді, әлеуметтік-саяси құрылыс түрінің үстемділігі либерализм құлайды, басқалар сияқты.

**IDC<sup>8</sup> компаниясының болжамдары бойынша 2025 жылы деректердің қосынды көлемі 175 зеттабайтқа – 175 \* 10<sup>21</sup> жетеді.**

Салыстыратын болсақ, 2018 жылы бұл 33 зеттабайтты құрады. Бұл ретте заттар интернетінен келіп түсетін Big Data өз үлесін біртіндеп жалпы деректер массивінде өсіретін болады.

Осы мәндердің масштабын анық көру үшін Сіз миллиардқа дейін санадыңыз, әр секунд сайын біреуден қосып отырасыз, не болмаса бір секунд сайын батырманы бір рет басып отырасыз.

**Сізге миллиардқа (10<sup>9</sup>) дейін жету үшін 32 жыл қажет болады, 32 мың жыл (адамзат өркениеті одан кем) триллионға жету үшін (10<sup>12</sup>). Ал, квадриллионға (10<sup>15</sup>) дейін – 32 млн.жыл (адам одан аз өмір сүреді), квинтиллионға (10<sup>18</sup>)**

**дейін – 32 млрд.жыл. Бүкіл әлем одан 2 есеге жас. Оның жасы - шамамен 13,8 млрд. жыл. Біз де секстиллионға жеткен жоқпыз – ізделіп отырған 10<sup>21</sup>.**

Яғни, деректерді беру, сақтау және өңдеу технологиялары дами беретін болады. Data-орталықтар мен бұлттық сервистердің роль күшейе түседі. Жақын болашақтың өзінде бүкіл деректердің кемінде 30% бұлттар деп аталатындар арқылы өтетін болады.

Деректерді сақтау ресурсы трафиктен кіші екені заңдылық. Сарапшылардың бағалауы бойынша, 2023 жылға қарай деректердің бүкіл әлемдік жалпы көлемі 11,7 зеттабайтқа жетеді. Сонымен қатар, IDC өндірілетін деректердің тек 1-2% ғана ұзақ уақыт бойы сақталады деп санайды.

**Яғни, пайда болатын деректердің көбі жоғалатын болады. Дегенмен, АТ дамуымен байланысты деректерді сақтаудың жаңа құралдары болашақта барлық түрлендіретін деректер массивін сақтауға мүмкіндік береді.**



## 2 САЛАЛЫҚ ТРЕНД

Құрылғылардың саны мен деректерді түрлендіретін құрылғылардың белсенділігінің артуынан басқа осы құрылғыларды қолданатын адамдар мен ұйымдардың саны да өсіп жатыр, оларға деген қажеттілік спектрі де ұлғаяуда. Адамдар мен құрылғылар - деректер ағынын ұлғайтушы прогрестің қозғалтқыштары.

Өз есебінде We Are Social компаниясы цифрлық сала Digital 2020 жағдайы туралы Интернет пайдаланушыларының саны ағымдағы жылы 4,5 млрд. адамнан асты деп дәйекті дәлелдер келтірді – **планетаның 59% халқы. 5,2 млрд. адам ұялы телефондарды қолданады - жер бетіндегі 67% адам. Әлеуметтік желілердің белсенді пайдаланушылары қазір шамамен 3,8 млрд. - планетаның 49% халқы. Орташа статистикалық пайдаланушы желіде күніне 6 сағат 43 минутын өткізеді. Бұл жылына 100 күннен артық.**

Цифрлық әлем біздің өміріміздің жартысын жұтып қойды. Біз әлеуметтік желілерде араласамыз, фильмдер көреміз және бейне жазбаларды саламыз, білім аламыз, жұмыс істейміз, кітап оқимыз, киім-кешек пен азы-түлік сатып аламыз. Егер АТ адамның алғашқы қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын болса: тамақ пен су ішу, ұрпақ жалғастыру, демалу, біз толығымен цифрлық шындыққа еніп кетер едік. Кейбір футурологтар АТ болашақта ГТП арқасында био - және гендік инженерия, нанотехнологиялар және т.б. қабілеттеріне де ие

болады деп санайды.

Трафик пайдаланушыларының көп бөлігі (53,3%) ұялы телефондарға, 44% компьютерлерге, 2,7% планшеттерге келеді. Сондай-ақ, мұнда бір адамда бірнеше құрылғыдан болады. IDC бағалауы бойынша 2025 жылға дейін жер бетіндегі әр адамға гигабайт саны орташа алғанда жыл сайын 21% өсіп отырады. Ал, бұдан әрі өсу қарқыны тек шапшаңдай түсетін болады. IDC сарапшылары 2025 жылы Интернеттің орташа статистикалық пайдаланушысы орташа алғанда 18 секунд сайын деректермен өзара байланысып, ал құрылғы желісіне қосылғандар әр адамға шаққанда 15 дейін жететін болады деп болжайды. Халық санының өсу қарқынын ескере отырып (шамамен жылына +1,1%), байланыс құралдарының қолжетімділігінің артуы, сондай-ақ жаһандық ақпараттық желіге жаңа буынның қосылуы, олардың біршама жоғары деңгейдегі техникалық пайдаланушысы бола отырып, заманауи АТ пайдаланушыларының санының артуы мен олардың белсенділігінің қарқындылығы 2035 жылға дейін тұрақты трендтер, одан кейін де тұрақты болып қала бермек.

## 3 САЛАЛЫҚ ТРЕНД

Деректерді түрлендіру, өңдеу, беру және талдау жасау саласындағы зерттеулер мен әзірлемелерді тереңдету деректер көлемінің және АТ пайдаланушыларының санының өсуімен логикалық түрде байланысты.

Мур заңы интегралды схемадағы транзисторлардың тығыздығы әрбір 1,5-2 жыл сайын біртіндеп азаяды, ол физикалық шегіне жеткендіктен емес, транзисторлардың бұдан әрі кішіреюін шектейді 3 нм – микропроцессорлардың ең кіші қадамы. Бірақ, Берклиде 1 нм. транзисторы жасалған болатын.

**Жақын болашақта схемалардағы транзисторлар санының екі еселенуі нақты мүмкін емес.**

Бұл ретте деректер көлемі мен оларды жылдам өңдеуге беген қажеттіліктің өсуі есептеу қуатын одан әрі өсіру қажеттілігіне негіз болады.

Деректермен жүргізілетін операциялар - АТ басты элементтерінің бірі. Көптеген құрылғылармен және пайдаланушылармен өндірілетін Big Data өздері өз бетімен толыққанды ақпарат болу үшін берілетін және өңделетін биттер жинағы ғана болып табылады. Оларды түрлендірумен қатар оларды беру, сақтау және өңдеу құралдары бар дамиды. Ең алдымен, бұл кванттық компьютерлер. Деректер трафигі бұлжытпай өсіп келе жатыр және АТ олармен жұмыс істеу құралдарының қуатты болуы қажет.

**Осыдан бұрын, 2020 жылдың мамырында австралиялық ғалымдар жаңа технологияларды табысты түрде сынады, оның арқасында деректерді 44,2 Тбит, дейінгі жылдамдықпен стандартты оптоалшықты жалғыз бірыңғайландырылған чип арқылы жеткізген болатын.**

Microcomb деп аталатын технология бір мезетте шамамен 5 Тбайт файлдарды немесе Ultra HD сападағы 50 фильмді жүктеп алуға мүмкіндік береді. Алыс перспективада бұл технологияда жаппай қолжетімді болады, бірақ оның қымбат болуына байланысты оның пайдаланушылары ДӨО болады.



<sup>9</sup> Әлеуметтік медиа саласындағы зерттеулерге маманданған We Are Social халықаралық агенттігі



## АТ БАЙЛАНЫСТЫ КИБЕР ШАБУЫЛДАР МЕН ҚЫЛМЫСТАР САНЫНЫҢ ӨСУІ, БАСТАПҚЫ ДЕҢГЕЙІНДЕ БІРІНШІ ЕКІ САЛАЛЫҚ ТРЕНДТЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН

Соңғы 10 жыл ішінде кибер шабуылдардың жиілігі 2,8 есеге артты. 2009 жылы Мериленд (АҚШ) уинверситетінің зерттеу деректері бойынша кибер шабуылдар әрбір 39 секунд сайын болады. Ал, 2019 жылы Cybersecurity Ventures халықаралық сарапшыларының есептеулері бойынша әрбір 14 секунд сайын.

2021 жылы олардың болжамдары бойынша, жиілігі 11 секунд сайын болып өседі. Осы динамиканы жалғастыра отырып, 2030 жылға қарай кибер шабуылдар секунд сайын белгіленуі мүмкін.

**Кибер қылмыскерліктен дүниежүзі экономикасының шығындары әртүрлі бағалау бойынша 3-тен 6 трлн. АҚШ долларына дейінгі дәлізде өзгеріп отырады, ал 2022 жылға қарай ДЭФ болжамдары бойынша жылына 8 трлн. жететін болады.**

Жалпы адамзат пен әрбір жеке тұлға жаңа технологияларға көбірек байланысты болады. қолма-қол ақшасыз есеп айырысу мен онлайн-банкинг күнделікті тұрмыста, көп миллионды қаржы операциялары әлемдік қаржы нарығында, жеке пайдаланушының ДК деректер, ұйымдардың, корпорациялардың және мемлекеттің АТ-құрылымдарында, оның ішінде қорғаныс сипатында тура немесе жанама түрде ақпаратты сақтаумен және берумен байланысты

болады, бопсалау, күшпен алу немесе қулықпен алу кибер шабуыл нысанасы болып табылады.

Қаржы жүйесіне хакерлік шабуыл жасаудың ең анық үлгілерінің бірі 2013 жылы NASDAQ биржасына бұзып кіру болды, мұнда қастық ойлаушылардың қолына шамамен 160 млн.кредиттік карталардың деректері қолға түсіп, 800 мың шоттан ақша алынған болатын. Сонымен бірге, 50 АҚШ долларына кез-келген картаға қатынау мүмкіндігін сатып алуға болады, оның ішінде онлайн-сатып алу үшін пароль мен кодты қоса алғанда.

**Қазіргі заманның хакері Сіздің құрылғыңыз бен ДК қатынау мүмкіндігін алып, сіздің өміріңізді мүлдем өзгертіп жіберуі мүмкін, Сізді қаржылық жағынан қамтамасыз етілген адамнан банкрот етуге, қоғамның құрметті сыйлы мүшесінен әлеуметтік жағынан қуғындалған адамға, заңға бағынатын азаматтан қылмыскерге айналдырып жіберуі мүмкін.**

2015 жылы The Impact Team хакерлерінің тобы Ashley Madison

танымал әлеуметтік желісін бұзды, оның аудиториясы басқа жақтан байланыс іздеген үйленген еркектер мен тұрмыстағы әйелдерден тұрады.

Кибер қылмыскерлер осы ресурстың пайдаланушылары туралы бүкіл деректер қорына ашық қатынауды ашып, соның нәтижесінде некелер бұзылып, отбасылар бөлініп кетті, ал кейбіреулері өмірімен қош айтысты. Хакерлер бұл ақпаратты желі әкімшісі сайтты жабудан бас тартқан соң ғана жария еткендігін атап өткен жөн.

Кибер қылмыстан тұрғындар да, компаниялар да, мемлекет те сақтандырылмаған. DDoS-шабуылдарға, фишингке, зиянды ДК және басқа да кибер шабуылдарға кез-келген пайдаланушылар мен ұйымдар, кез-келген құрылғылар, желілер мен серверлер, үйдегі ДК бастап ұшаққа қарсы қорғаныс жүйелерімен аяқталып барлығы да түсуі мүмкін. Әрине, АТ прогресімен кибер қауіптер тек өсе беретін болады. ЖИ, VR, AR және гибриді шындықтың дамуы, цифрландыру жаңа кеңістіктерді құрады да, хакерлік қызметтердің көкжиегін кеңейтеді, кибер соғыстардың қаупін арттырады да, әлемдік қауымдастықты осал етеді, ал кибер қауіпсіздікті қамтамасыз ету проблемасы одан сайын маңызды болады.

Дегенмен, әлеуметтік-психологиялық аспектіні де ескеру керек.

**Әлемде хакерлік қозғалыстарының танымалдылығы артып, тіпті әлеуметтік термин - хактивизм пайда болды, ол АТ саяси бостандық, сөз бостандығы, ақпарат бостандығы, адам құқықтарын қорғау және т.б. идеяларды алға жылжыту үшін**



### қолдануды білдіреді.

Қандай да бір идеалдар үшін күресті мағлұмдайтын хакерлердің бір бөлігі заманауи жастардың өзіндік пірі болады. көптеген адамдар хакерлік әрекеттер ізгі ниеттерде болса ұйғарымды болады, ал мұндай ұйымдардың қызметі, мысалы Анонимус (белсенділер мен хактивистердің халықаралық орталықтандырылған желісі) қажет деп санайды.

**Бұл қырынан алғанда болашақта кибер қылмыс не болып табылатындығын дәл анықтап алу қиын болады. Сонымен бірге заңды интерпретация мен қоғам пікірлерінің арасындағы анық шек пайда болады.**

Осылайша, кибер қауіпсіздікті қамтамасыз ету проблематикасы болашақтың күн тәртібіндегі ең маңызды элементтерінің бірі болады. Жалпы алғанда кибер қауіпсіздікпен байланысты АТ мамандар АТ секторының еңбек нарығында ең көп сұранысқа ие мамандар.

<sup>10</sup> HackZone.ru порталы : <https://hackzone.ru/news/view/id,5204>



Қатардағы пайдаланушылар, бизнес пен мемлекеттің арасында қауіпсіздікке, ашық болуға және бейресмилікке қойылатын талаптарды кеңейту кибер қауіпті күшейтудің логикалық салдары болып табылады.

Олардың түрлері мен масштабтары жүйелі түрде өзгереді, өзегі ДК ұялы қосымшаларға, сайттардан мессенджерге және керісінше жылжитын болады.

Ақпарат біршама маңызды жеке немесе корпоративтік деректерден тұратын маңызды бағалы ресурс болып келе жатыр. Салдарында, адамдар, компаниялар мен мемлекет оны қорғауға көбірек қаражат бөліп, және бұл қорғау максималды түрдегі қорғаныс болып, кез-келген қауіптің алдын алуға қабілетті толық құрал болады деп күтеді.

Сауал алынған EY11 компанияларының сарапшыларының бағасы бойынша ТОП-3 жеке секторға ең қауіпті кибер қауіптерге қызметті тоқтату мақсатымен жасалатын фишинг, зиянды БҚ мен кибер шабуылдар кіреді.

Осыған байланысты негізгі қауіп - қаржылық және клиенттік ақпараттың, стратегиялық жоспарлардың жылыстауы не-

месе ақша қаражатының жоғалуы.

**Кибер қауіптермен байланысты қауіптер мемлекет үшін өте маңызды және әртүрлі.**

Көліктік басқару мен әлеуметтік қамсыздандырудан бастап қаржылық инфрақұрылым мен ұлттық қауіпсіздікке дейін. Және мемлекет өзінің кибер қауіпсіздігін қамтамасыз етуде ешбір қаражат алдында тоқтамайды.

**Осылайша, 2019 жылдың мамырында нақты әскери күштер кибер шабуылдардың алдын алу үшін қолданылған болатын. Цахал ВВС12 хакерлік шабуыл жасалған Газа қ. ғимаратқа дәл соққы берді.**

Қатардағы пайдаланушылар кез-келген сәтте әлеуметтік желіде өз аккаунтын, банк шотын немесе электронды пошtasын бұзумен кездесуі мүмкін. Қауіптер әлбетте болады, жеке және корпоративтік деректердің

қауіпсіздігі мен жабық болуын қамтамасыз ету ұйғарымына қарай қажет.

**Ақпарат алыс болашақта қалай айналатындығын және деректерді қорғау мүлде керек бола ма деген анық түсінікті қалыптастыру біраз ауыр болады, себебі жеке және корпоративтік ақпараттың дербес құқықтылығы мәселесінде соңғы уақытта танымал ағым пайда болады.**

Қатардағы көптеген пайдаланушылар, әрине жеке өмірдің бейресмилігіне, ДД қауіпсіздігіне және құрылғылардың бейресмилігіне шығады. Бұл позицияны жеке сектор мен мемлекет бөліп алады.

Алайда, техникалық прогресс ДД толық ашылуын шығатын адамдардың санатының пайда болуына, хат алмасу құпиясы мен бос және еркін ақпарат айналымының құпиясын болдырмауға әкеледі.

Мүмкін, болашақта да осылай болады, және дербес деректер ұғымы мен бейресмилік ұғымы өзінің өзектілігін жоғалтып, ал әлемде түрленетін бүкіл ақпарат ашық қолжетімділікке ие болады.

**Ақпарат бостандығы үшін ашық, әрі трагедиялық үлгі американдық интернет белсендісі, АТ-визионерінің және Аарон Шварцтың тарихы болып табылады, ол ақпараттардың шексіз және тегін таралудың жақтаушысы болған.**

2013 жылы 6 қаңтарда JSTOR ақылы цифрлық кітапханасынан (толық мәтінді ғылыми журналдардың онлайн-агрегаторы) академиялық жарияланымдарын

<sup>11</sup> EY – әлемдегі ең ірі аудиторлық және консалтингтік компаниялардың бірі: [https://www.ey.com/Publication,vwLUAssets,ey-global-information-security-survey-rus,\\$FILE,ey-global-information-security-survey-rus.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-information-security-survey-rus/$FILE/ey-global-information-security-survey-rus.pdf)

<sup>12</sup> Цахал – Израиль қорғаныс армиясы.



тегін қолжетімділікте орналастырмақ болғаны үшін заңсыз жүктеп алғаны үшін айып тағылды.

Айыптардың барлығы, оның ішінде алаяқтық жасағаны үшін Шварцқа 35 жылға дейін түрмеге отырғызу жазасы берілетін еді.

Ол өз кінәсын мойындай отырып, мерзімін 6 айға дейін қысқартты. Бірақ, 2013 жылдың 11 қаңтарында 26 жастағы бағдарламалаушыны өз пәтерінде жіпке асылған күйде тауып алады.

Интернет-белсенділері өз етініштерімен осы жылдың 26 қаңтарында Анонимус қозғалысы АҚШ жазаларды орындау жөніндегі комиссияның сайтын бұзды, бұл Аарон Шварцтың өліміне өш алу үшін жасалғандығын хабарлады.

**Датаистер деп аталушылар (ақпарат бостандығын жоғары құндылық деп танитын ақпарат бостандығы үшін датизмді жақтайтын тұжырымдамасының ізбасарлары) әрбір адам күн сайын өзі туралы ақпаратпен бөлісіп, ештеңе құпия болмау керек деген идеяны насихаттайды.**

Бұл идея сандырақ сияқты және адам табиғатына қарай орындалмайтын тәрізді. Бірақ, XIX ғасырда коммунизм танымалдығы аз доктринадан толыққанды жаһандық әлеуметтік-саяси қозғалысқа дейін өсіп, капитализмге альтернатива болып, жеке меншік құқығын теріске шығарып, датазимнің даму

идеясын масштабты әлеуметтік-ақпараттық парадигмаға даму мүмкіндігі соншалықты ақиқат болмайтындай. Датаизмнің идеологиялық ағымы кейін пайда болса да, ол туралы білетіндер аз, іс жүзінде біз өзіміз туралы ақпаратты жариялылық кеңістікке өз еркімізбен саламыз.

Қазіргі ұрпақ әрбір өзінің әрекетін желіге салады, өз ойларымен, көңіл-күйімен, тәжірибесімен және жоспарларымен бөліседі. Олар өз өмірінің көптеген бөлігін жария өрісіне салып, жеке ақпарат деген идеяның өзін жоққа шығарады.

Және бұдан да ересек ұрпақ өзінің ДД қорғау туралы ойланбайды да. Қандай да бір қосымшаны жүктеу арқылы немесе қандай да бір сайтта тіркелу арқылы ДД беру туралы келісімді оқымастан, жай ғана «келісемін» деген батырманы баса саламыз. Біз басқа бөгде адамдарға және бағдарламаларға өзіміздің мәліметтерге қатынау ашуға рұқсат беретінімізді толық түсіне бермейміз.

ЖИ мен нейронды желілер адамдардың орнына шешім қабылдау үшін жиірек қолданылады, сенім дағдарысын дамыта отырып, түсіндірілетін ЖИ басқару сияқты идеяларға қажеттіліктер пайда болады.

Carther компаниясының сарапшыларының пікірі бойынша бұл тенденция алты басты сенім элементіне баса назар аударуды талап етеді:

- ▶ әдеп
- ▶ адалдық
- ▶ ашықтық
- ▶ жауапкершілік

- ▶ құзыреттілік
- ▶ бірізділік

**Еуропалық одақтың деректерін қорғау туралы (GDPR) жалпы қағидалар сияқты НҚА бүкіл әлемде қабылданады, эволюцияны ынталандырып, озық зияткерлік технологиялар саласында F3TKЭ жүзеге асыратын ұйымдар үшін негізгі қағидалар мен шектеулерді белгілейді.**

Адам бағдарламаларға сеніп, осы бағдарламаларға көп мүмкіндік береді. Бұл бізге берілетін мүмкіндіктермен байланысты.

АТ толығымен ашып, біз цифрлық алгоритмдерге зор жүктеме салады, бұрын біздің әлеуметтік-экономикалық жүйе жауапты болса, өмір қауіпсіздігі мен қолайлы болуын арттырады.

Мысалға, «Homo Deus» кітабында Ю.В.Харари Google біздің хат алмасуымыз бен іздеуге берілген сұраныстарға қатынау мүмкіндігін ала отырып, бірнеше минут ішінде Лондонда басталатын тұмау белгілерін анықтай алатын гипотетикалық жағдайға сипаттама береді.

#### Қалайша?

Бағдарламаға қала тұрғындарының өз хабарламаларында, электрондық хаттарында жазатын сөздерді қадағалауы жеткілікті немесе браузерде жинайды да, осы немесе басқа аурулардың ауыру белгілері жайлы деректер қорымен салғастырылады.

Егер, лондондықтар жай күні өздерінің хат алмасуларында «бас ауруы», «тұмаурату», «жүрек айнуы», «қалшылдау» деген сияқты басты сөздерді 100 мың

есе жазатын болса, ал бүгін 300 мың ретке дейін аурудың өршуі болған болса, онда эпидемия басталды деген сөз. Жалғыз шарт - пайдаланушылардың ДД, оның ішінде мессенджерлерге, әлеуметтік желілерге, e-mail, SMS-хабарламаларға және т.б. қатынау керек.

**Дәстүрлі денсаулық сақтау жүйесіне бұл үшін апталап уақыт керек болар еді. Аурудың өршу қарқынын, байланыстағы тұлғаларды анықтау, ошақ көздерін табу және т.б. белгілеп, жазып алу керек болады.**

**Біздің жеке деректерімізге қатынау мүмкіндігі бар бағдарлама мұны үнемі, үздіксіз және жоғары тиімді әсермен жасауы мүмкін.**

**COVID-13 дағдарысының аясында мұндай мүмкін сандырақ және қолжетімді болмайды.**

**Алыс болашақта адамзат қауіпсіздікті қамтамасыз ету және одан маңыздысы, тірі қалу жағына алғанда жеке өміріне қол сұқпаушылықтан толықтай бас тартуы мүмкін.**

Басқа жағынан алғанда, бейресмилік пен хат алмасу құпиялылығы пайдасына берілген дауыс та күшті.

Яғни, ДД қорғау мен жеке өмірдің бейресми болуын 2035 жылдан кейін басты өмір басымдылығын дәл болжау тіпті қиын.



Кибер қорғаныс құралдары мен тәсілдерін қазір және алдағы жылдары дамыту АТ саласындағы ең өзекті ғылыми-техникалық трендтердің бірі болады.

Цифрлық ортада өсіп келе жатқан қауіптерге жауап ретінде және дербес деректердің қауіпсіздігіне қойылатын талаптарды қатаңдатуға кибер қауіпсіздіктің жаңа құралдары әзірленеді.

Кибер қауіпсіздіктің заманауи және перспективалық қамтамасыз ету әдістері, мысалға, аппаратты, биометриялық және парольсіз сәйкестендіру әдеттегі пароль жүйесін ығыстырып шығарады.

Логиндер мен парольдер – АТ компаниялар деректердің сақталуы мен бейресми болуын қамтамасыз етудің жаңа құралдарын енгізу траекториясына шығуына

Сонымен бірге, кибер қауіпсіздіктің жаңа құралдарында да олқылық бар. Мысалы, 2019 жылдың соңында Tencent Security компаниясынан АҚ жөніндегі мамандар 20 минут ішінде иесінің саусақ ізімен қорғалған смартфонды қалай бұғаттан шығаратындығын мысал ретінде көрсетті.

байланысты заманауи хакерлер үшін жеңіл нысана.

Су құйылған стакандағы қалған биометриялық айрықша параметрді суретке түсіріп алып және оны арнайы ұялы қосымшада өңдеп алып, олар құрылғыдағы саусақ іздерінің нақты көшірмелерін басып шығарып, оның құны 140 АҚШ долларына еріктінің смартфон ашып алған.

**Сырттан кіру мүмкіндігін толығымен алып тастау мүмкін емес, тек пайдаланушылардың өзіне жауапкершілік жүктеліп, қауіпті азайтуға болады.**

Адами факторлар өз ролін атқарады және ол арнайы салаға ғана тән сияқты.

Сол себепті пайдаланушылардың цифрлық сауатын арттыру кибер қауіпсіздікті қолдаудың іргелі кепілі болып табылады.

АТ-әзірлеушілер заманауи технологиялардағы әлсіздікті үнемі іздеп жүреді, оларды алдын алу үшін қажет. Ақаулар операциялық жүйелерде, «темірде», аппараттық және бағдарламалық қамсыздандыруда және



т.б. байқалады. Жыл сайын нарыққа қауіптерді анықтап, оларға әрекет ету үшін жаңа БАК шығарылып жатыр. АТ -секторының өзінде инфрақұрылым мен бағдарламалық-ақпараттық базаны жаңғыртумен байланысты АҚ саласындағы өзгерістер байқалуда.

**АТ компаниялар бұлттық есептеулерге біртіндеп өтуде, олар кибер қауіпсіздікті қамтамасыз етудің дәстүрлі құралдарын біртіндеп өзекті етеді.**

Garther компаниясы қазір АТ ұйымдарға жылдам өзгеріп отыратын орта үшін, мысалға, брокерлерге бұлтқа қауіпсіз қатынау үшін жылдам басқаруға арналған процестер мен құралдарға, жұмыскерлерге инвестициялау қажет.

**Кванттық есептеулер деректермен жұмыс істеудің қалыптасқан парадигмасын толығымен бұзып, ал супер қазіргі заманғы криптографиялық қорғаныс құралдары**

**кванттық компьютерлердің мүмкіндіктерінің алдында әлсіз болады.**

**Болашақта физикалық және инженерлік қиындықтарды игерген соң олар ең сенімді деген қорғаныс құралдарын жеңіл игеретін болады.**

Мысалы, қазіргі уақытта көптеген қосымшаларда қолданылатын RSA-1024 кілттің шифрын бұзу үшін кванттық компьютер бір күннен аз уақыт қажет болады, ал қазіргі қуаттылығы жоғары суперкомпьютерлер үшін жүздеген жыл қажет болады.

Кванттық алгоритмдерді оңтайландыру осы уақытты одан сайын көбірек қысқарта алады. Толыққанды қуатты кванттық компьютерлерді ойлап шығару криптографияларға деген тәсілдерді біраз өзгертеді.



7 САЛАЛЫҚ  
ТРЕНДӨМІР ТІРШІЛІГІН ВИРТУАЛИЗАЦИЯЛАУ. ӘЛЕМ  
БІРТІНДТЕП ЖАҢА ЦИФРЛЫҚ ШЫНДЫҚҚА ӨТЕДІ.

Ол біздің өміріміздің көптеген бөлігін қамтиды. Біз әлеммен біраз үзілістермен цифрлық түрде үнемі өзара байланыста болады.

Виртуализациялаудың логикалық салдары цифрлық аяға толығымен ену болады. Заводтардың виртуалды телқосақтары қазір цифрлық модельдер арқылы ірі өндірістерді басқаруға мүмкіндік береді. Перспективасында бұл қалалар мен аумақтарға, көлік магистральдарына және әлемнің тұтас аймақтарына өтеді.

**Табиғи түрдегі жалғасы әрбір адамның цифрлық клонын жасау болуы мүмкін, олар алдымен, цифрлық кеңістікте адамдарды басқаруды өз қолына алады, ал содан соң біздің толыққанды виртуалды бейіні болып кетеді.**

2020 жылдың басында Samsung еншілес компаниясы – Project Neop – іс жүзінде цифрлық аватарлар деп аталатын жасанды адамдарды ұсынды. Әрине, технология әлі жетілмеген, бірақ оның әмбебап ЖИ немесе гибриді интеллектпен жиынтықта шексіз дерлік және адамның цифрландыру саласындағы

революцияға әкелуі мүмкін. Өмір тіршілігін виртуалды ету адамдардың бір-бірімен нақты байланысын азайту қаупін тудыртады.

**Қашықтықтан жұмыс істеу, қашықтықтан сатып алу, виртуалды саяхат жасау, қолтілдесімді виртуалды ету мен сезіну алгоритмі мидағы алгоритмінің өзі синтезделуі мүмкін.**

Цифрлық аватар нейрокомпьютерлік интерфейстер мен биоинженериядағы озық технологиялардың арқасында әрбір адам үшін екінші «МЕН» болуы мүмкін.

Тренд қоғамда көптеген қайшылықтарды тудырады. Жас ұрпақ оның жолына қуанышпен шығады, ал ересек жастағы буын өкілдері оны сенбей, ал кейде тіпті қауіп деп қабылдайды. Виртуалды-синтетикалық қатынастарды адамның өмір тіршілігіндегі әлеуметтік-тұрмыстық шеңберді алмастырып, әлем картинасын түбегейлі өзгертіп жіберуі мүмкін, көшелерде адамдар қалмайды.

8 САЛАЛЫҚ  
ТРЕНДАТ-ИНФРАҚҰРЫЛЫМДАРДЫ ІРІ ЖӘНЕ ӨТЕ ІРІ ҰЙ-  
ЫМДАРҒА КҮРДЕЛЕНДІРУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ПРОПРИ-  
ЕНТАРЛЫҚ ЦИФРЛЫҚ ЭКОЖҮЙЕСІ БАР АВТОНОМДЫ  
АТ-ПЛАТФОРМАҒА ӨЗГЕРТУ

Бұл тренд ағымдағы кезеңде цифрландырудың логикалық аяқталуы болып табылады.

Экономиканың барлық салаларына АТ ену қарқыны мен масштабын назарға ала отырып, долбарлаған орта және ірі бизнес өзінің цифрлық әлеуетін өсіреді. Бұл екі қуатты факторлармен байланысты: сөзсіз экономикалық пайда, сондай-ақ, ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету қажеттілігі.

Garther талдаушылары **2023 жылға қарай ірі компаниялардың 60% жеке меншік цифрлық экожүйеге негізделетін болады**, ол штаттық бағдарламалаушылармен және қосымша әзірлеушілерімен сүйемелденеді, олардың қызметі клиенттермен де, ішкі және сыртқы бизнес-процестермен өзара байланыс орнату түрінде қамтамасыз ететін болады. осы кәсіпорындардың жартысы проприетарлық цифрлық экожүйе платформасы арқылы табыстың кемінде 20% алатын болады.

Басқа әлемнен қалыс қалмас үшін экономиканың барлық саласының компаниялары үшін цифрлық өзгерудің ұзақ мерзімді жоспарларын әзірлеу қажет, ал оларды жасап, орындау үшін цифрландыру жөніндегі білікті мамандарды

тарту қажет. IDC болжамдары бойынша, АТ жұмсалатын барлық шығындардың 75% өнімді алға жылжыту үшін платформаларды әзірлеумен байланысты болады.

**Экономиканың барлық секторларында барлық кәсіпорындардың 90% цифрлық экономика жағдайларында бұдан әрі даму үшін жеке меншік цифрлық АТ ортаға өтетін болады.**

Кәсіпорындардың табысы кешенді экожүйені конвергирациялайтын тармақталған АТ инфрақұрылымның болуына байланысты болады. Мұндай кәсіпорындар мен ұйымдар бұлттық технологияларды, ЖИ пен IoT, Agile және DevOps-тәжірибелерін, цифрлық инновациялық платформалар мен қауымдастықтарды, сондай-ақ, деректер мен ақшалы етуді бірыңғайландырылған басқаруды қолданады.

Өмір тіршілігін қарқынды виртуализациялаудың қарқынын ескере отырып, кез-келген салалық компанияның күрделі АТ ұйымға айналу эволюциясы уақыт талабы болып табылады.



Басқаша сөзбен айтсақ, болашақта кез-келген компания бірінші кезекте АТ компания, ал одан соң өнім немесе қызмет өндірушісі болады.

Салалық трендтердің деректерімен бірге сарапшылар қауымдастығы Форсайт-сессия барысында азамның өзгерістерімен байланысты трендтер қатары ұсынылды. АТ адамның тарихи эволюциясын желдету құралының бірі болып келе жатыр.

Өркениет өз тарихында 3 негізгі проблеманы еңсеруге ұмтылды: аштық, індет, соғыс. Қазір бұл проблемалар шешілген, бірақ, олардың орнына басқалары келді: артық қоныстану, әлеуметтік теңсіздік, экологиялық дағдарыс пен табиғи ресурстарды тауысу. Бұл ретте осы проблемалардың өзара байланысу дәрежесі аумақтық аспектіде біраз

дифференциалды. Жай дамыған елдерде ол тіпті қиын, дамыған елдерде өзекті проблема. Олардың шешімін табуға планетаның барлық түпкірінен ақылдылар жұмыс істеуде.

Қазір әлемнің барлық мемлекеттері адамдардың өмір сүру деңгейінің сапасын арттыруда өздерінің идеялық-теориялық деңгейде жоғарыда аталған проблемалардың түп тамырымен құртылуын болжайды. Сонымен бірге, дамушы және дамыған елдер үшін халықтың тұтынушылық санасының терең өзгеруі тән. Бұл заманауи сұраныстарды есепке ала отырып, өмір сапасын жақсартуға және оны түзетуге негізделеді.

АТ – басты сұраныстардың бірі және бір уақытта көзқарасы жағынан оларды қанағаттандыру құралы.

## 9 САЛАЛЫҚ ТРЕНД

### АТ ДЕМОКРАТИЯЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ДЕРБЕСТЕНДІРУ

*Қосымшаларды әзірлеуге деген интуициялық, көзбен көрінетін тәсіл, үлгілерді, дайын модульдерді пайдалану үлгісінде жұмыс міндеті ретінде осы процесті жеңілдету біліктілігі кез-келген деңгейдегі әзірлеушілерге бағдарламалау тәжірибесі аз ұялы қосымшалар мен веб қосымшаларды жасауға мүмкіндік береді.*

Бұл болашақта бағдарламалау негіздерін меңгерген әрбір адам өзінің АТ өнімдерін жасай

алатын болады. ұзақ мерзімді перспективада бұл бәсекелестіктің жарылыстан өсуіне бастама болады.

**Салдарында салаға оның біліктілігі төмен сегментіне кірудің табалдырығымен төмендейді.**

**Мүмкін, күрделі өнімдерді құру үшін тиісті білім мен тәжірибе қажет болады.**

**Алайда, кодтарды жазуға емес бағдарламаларды құрылымдауға негізделген, визуалды бағдарламалауды дамытумен байланысты еңбек сыйымды өнімдерді әзірлеу болашақта тереңдетілген дағдыларды талап етпейтін болады.**

Технологияларды демократияландыру техникалық немесе кең емес және көптеген жағдайларда қымбат тұратын бизнес-білімге қатынауды жеңілдетуді білдіреді.

Процесс төрт басты салалаға негізделеді:

- ▶ қосымшаларды әзірлеу
- ▶ деректер мен аналитика
- ▶ дизайн
- ▶ білім.

Технологияларды демократияландыру «азаматтардың қолжетімділігі» деп жиі айтылады, азамат-бағдарламалаушылардың, азамат-әзірлеушілердің, дизайнерлердің және басқалардың қатарының өсуіне әкеледі.

Мысалы, демократияландыру деректер моделінің әзірлеушілеріне деректерді зерттеуші дағдыларын игерместен жасауға мүмкіндік береді. Мұның орнына олар бастапқы кодтың түрлендіру және тестілеу процесін автоматтандыру үшін ЖИ басқаруға әзірлеу деп болжайды.

**Сонымен қатар, маңызды тенденция АТ дербестендіру бо-**

**лып табылады. Кез-келген өнім қазір нарыққа, бұқараға жай ғана шығарылмайды, өзекті қажеттіліктерге релеванттылығы тақырыбында ойластырылып шығарылады.**

**Тұтынушылармен әрі қарай байланысуы тұрақты түрдегі белсенді дербес байланыс, кері байланыс алу, пайдаланушылар тәжірибесіне мониторинг жасау негізінде болады, болашақта ол мультитәжірибе деп аталады.**

**G**arther технологияларды білетін көп тәжірибелілік сауатты, технологияларға шыңдалған адамдарды ауыстырады. Бұл тенденцияда компьютердің дәстүрлі идеясы біртұтас өзара байланысу көзқарасынан дамиды, және тасымалданатын, жетілдірілген компьютер датчиктері сияқты мультисенсорлық және мультиканалды интерфейстерді қамтиды.

**Бұл тренд перспективада қоршаған тәжірибе деп аталады, бірақ қазіргі таңда мультитәжірибе толықтырылған шындықты (AR), виртуалды (VR), аралас шындықты көп каналды адам-машина интерфейстері мен қабылдау технологияларын қолданатын иммерсивті тәжірибеге негізделеді.**

Осы технологиялардың үйлесімі AR жай ғана салу үшін немесе виртуалды шындыққа толығымен бату үшін қолданылуы мүмкін.



70 САЛАЛЫҚ  
ТРЕНД

## АДАМДЫ КИБЕРЛЕНДІРУ

*Бұл тренд адамның когнитивтік және физикалық сезінуі жақсартуға технологиялық прогрестің назарын салуды болжайды.*

Физикалық жағынан жақсарту адамның туа біткен физикалық мүмкіндіктерін түрлендіруге мүмкіндік береді, ол технологияларды ішіне немесе денесіне (эндо- және экзогенді технологиялар) орналастырады немесе енгізеді. Мысалы, автомобиль немесе кен игеруші өнеркәсіп жұмыскерлердің қауіпсіздігін арттыру үшін тасымалды бұйымдарды қолданады. Басқа салаларда, мысалға, бөлшек сауда мен саяхат, тасымалданатын бұйымдар еңбек өнімділігін арттыру үшін қолданылады.

Мұндай түрлі түрлендіру төрт негізгі санатқа бөлінеді: сенсорлық ұлғайту (есту, көру, қабылдау), өсіндінің және биологиялық функцияларды кеңейту (экзоқаңқалар, протездеу), миды жақсарту (ұстамаларды емдеуге арналған импланттар) және генетикалық жақсарту (соматикалық гендік және тіндік емдеу).

Когнитивті кеңейту адамның ойлау қабілетін арттырып, шұғыл түрде шешімдерді тез қабылдайды, мысалы, оқытуды немесе жаңа қабылдауды жақсарту үшін ақпараттар мен қосымшаларды қолданады. Когнитивтік кеңейту миды арттырудың кейбір санатында

технологияларды да қамтиды, себебі олар когнитивтік ойлаумен жасалатын физикалық имплантты білдіреді.

Сонымен бірге, адамды киберлендіру оны ЖИ нейрокомпьютерлердің көмегімен, гендік және биоинженерлермен гибридтеу дегенді білдіреді. Ол кемшіліктерді жойып, мүмкіндіктерді ұлғайтуға бағытталған. Кейбір бағалау бойынша, 2100 жылға қарай адам организмінің 90% жуығы роботтандырылатын болады.

Алыс перспективада жоғарыда аталған трендтердің дамуы цифрлық мәңгілік деп аталатын дәуірге әкеледі, мұнда адам санасы (сананы босату деп аталатын) цифрлық аяға түсіп, ал физикалық функцияларын бионикалық робот-аватарлар немесе синтетикалық денелер орындайтын болады.

Адам бойындағы жақсарту бұл мәдени және әдеп салдарының қатарында болады. Мысалы, CRISPR (адам геномын редакциялау) технологияларын пайдалану гендерді жақсарту үшін бірқатар әдеп нюанстары бар. Сол себепті, ЖИ, био- және нейротехнологиялар бұл бағытта қатаң бақылауда жүргізілуі керек.



## ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ

Машиналық оқыту саласындағы прогрестің мәні зор болғандықтан, жетекті техноа-лыптар, мысалға, IBM, Google, Amazon және басқалары, жай ғана ЖИ емес, бұрын машиналар үшін қолжетімсіз болған, адамзат интеллектінің көптеген функцияларын жақын болашақта орындай алатын жасанды сана жайлы көп баяндап жатыр. Сарапшылардың пікірінше, 2040 жылға қарай өздігінен оқытуға

қабілетті, әмбебап деп аталатын ЖИ бағдарламалаушылар кәсібінің өзектілігін жоятын болады.

**Мысалға, АҚШ Энергетика министрлігіне жататын Ок-Ридж ұлттық зертханасынан ғалым-зерттеушілер 2017 жылдың өзінде де болашақта адамдар кодтарды жазбайды, ал мұны ЖИ алгоритмдеріне қайта тапсырады дейді.**

### 6.1.1.

## БОЛАШАҚТЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ, ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ МЕН КВАНТТЫҚ КОМПЬЮТЕР

*Технологиялық прогресс үздіксіз және тұтас. Оның негізгі ошағы дамыған елдер екені белгілі. Дегенмен, дамушы елдер өзінің технологиялық қуатын ұлғайтуға ұмтылады, себебі қауіп ақпараттық-техникалық дамудың перифериясы болып қалады, бұл елдердің әлемдік экономикада аутсайдерлік орын алуды білдіреді.*

Қазіргі таңда технологиялар адам нанғысыз жылдамдықпен дамып жатыр. Болашақта қарқыны одан да жылдам болады.

Виртуалды шындық немесе ЖИ сияқты АТ жетістіктері салыстырмалы түрде бұрынырақ таңға-

жайып болып көрінсе, бұл қазіргі заманның ақиқаты.

ҒТП перспективада алдағы 10-15 жылда АТ дамуына тікелей ықпал ететін бірқатар маңызды технологиялардың маңайына шоғырланатын болады.

### ҮЛГІЛЕР

- ▶ Ашық үлгісі IBM компаниясы өндірісінің «Watson» ЖИ базасындағы туынды суперкомпьютерлері болып табылады, олардың ішінен бұл 2011 жылы «Jeopardy» интеллектуалды викторинасында жеңіске жеткен. Олар медицинада, маркетингте, аграрлық секторда, білім беруде және т.б. кеңінен қолданылып жатыр.
- ▶ Қазір «Watson» техникалық мұрагерлері, мысалға Watson for Cyber Security, Watson IoT, Watson Analytics, Watson Data Catalog және Data Refinery АҚ когнитивтік орталықтарын басқарумен, құрылғыларды бірыңғайландырумен және IoT қосымшаларын құрумен, предиктивті аналитикамен, ЖИ енгізуді жеңілдетумен және басқалармен байланысты көптеген процестерді автоматтандыруға ықпал етеді.
- ▶ «Watson» базасындағы ЖИ жүйелері АТ мамандарды оқытуда қолданылады. Мысалға, 2016 жылы Джорджи (АҚШ) Технологиялық институтында оқытушы Джилл Уотсон жарты жыл бойы студенттеріне бағдарламаларды әзірлеуге, сауалдарға жауап беруге, кеңес беруге көмектесіп келді. Тек Джилл - «Watson» негізіндегі робот, бұл жөнінде ешбір студенттің ойына келмеді.
- ▶ ҒЗТКӘ машиналық және тереңдетіп оқыту, жасанды нейрожелілерді құру, машиналық көру және әмбебап ЖИ саласында жыл сайын айналымдарын үлкейтіп жатыр. 2019 жылдың қарашасында Intel корпорациясы нейрондық желілерді (NNP-T1000) оқыту үшін және логикалық қорытындыларды құру үшін (NNP-I1000) Intel Nervana Neural Network Processors жеделдеткіштерін ұсынған болатын. Бұл өнімдердің негізгі тұтынушысы - бұлттық технологиялар мен ДӨӨ әзірлеушілері.



Толық технологиялар цифрландыру мен автоматтандыру процестерінің операциялық ойлау қозғалтқышы болып табылады.

**Жақын болашақта әмбебап ЖИ шығармашылық міндеттерді де орындай алады, мысалы, әуенді сақтау немесе картина салу.**

Мұндай жағдайда адамға не істеу қажет, бұл сауал әлеуметтанушылардың, экономистердің және футурологтардың алдында да тұр.

**Сонымен бірге, әдеп проблемасы да өзекті болып отыр. ЖИ шешімдерін қабылдау принциптерін ұғыну көбінесе мүмкін емес, себебі модельдер «қара жәшік» сияқты жұмыс істеуі мүмкін.**

**Машиналық оқыту саласындағы АТ дамытудың басты акценті кибер қауіпсіздікті қамтамасыз ету мен ЖИ қорғау мәселелері болып табылады.**

Заманауи технологияларды дамыту біршама қауіптерге және шабуыл үшін жаңа басым мақсаттардағы бейресмилігіге бастама болады.

Осыған байланысты, ЖИ негізделген процестер мен технологиялардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету өте маңызды мәнге ие болады. Алайда, қауіпсіздік үшін

жауап беретін құрылымдар үшін технологияның өзі үшін қамтамасыз етіп ғана қоймай, сондай-ақ, оның сыртқы әлемге ықпалын бағалап, оның да қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

ЖИ қауіп болуы мүмкін, егер оның ұлғаю кеңістігін реттейтін хаттамалар тиісті түрде сүйемелденетін болса.

**ЖИ қауіпсіздігі үш басты аспектіні қамтиды:**

- ▶ ЖИ базасында жүйелерді қорғау ЖИ оқыту үшін қолданылатын деректерді қорғаудан, машиналық оқытудың модельдері мен оқытушы конвейерлерден тұрады.
- ▶ Қорғанысты күшейту үшін ЖИ өзін қолдану: үлгілерді түсіну үшін машиналық оқытуды қолдану, шабуылдарды анықтау мен кибер қауіпсіздікті қамтамасыз ету процестерін автоматтандыру (әрекет ету, тоқтату және жою).
- ▶ Шабуылдарды анықтау және олардан қорғау арқылы қасақана ойлаушылардың ЖИ қасақана қолдануын болжау. ЖИ дамуында кванттық компьютерлер белсенді түрде қолданылатын болады, олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету негізгі басымдық болады.

Осылайша, ЖИ, нейронды желілер мен олардың қауіпсіздігін әзірлеумен және басқарумен байланысты мамандар, сондай-ақ, ЖИ кеңесшілері рухани-әдеп актілерімен тығыз байланысты күрделі логикалық алгоритмдер бойынша болашақтың сұранысқа ие АТ мамандарының бірі болады.

## КВАНТТЫҚ КОМПЬЮТИНГ ЖӘНЕ КВАНТТЫҚ КРИПТОГРАФИЯ

Мур заңының әлеуетін біртіндеп тауысып, деректерді сақтаудың жаңа тәсілдері мен оларға сүйенудің қажеттіліктеріне негіз салады. Бұл жағынан ең перспективалы кванттық есептеу - принциптік жаңа технология, Google, Dell, Microfot және басқаларын қоса алғанда техноалыптар айналысатын ҒЗТКӘ, қорғаныс құрылымдары, ғылыми-техникалық зертханалар, технологиялық институттар мен басқалар.

Кванттық компьютерлер есептеу процедурасын өткізуге тәсілдердің өзінің түрін өзгертеді.

**Бинарлық мәндер - нольдер мен бірліктерде жұмыс істейтін транзисторлар өздерінің соңғы ресурстарының орнына биттер деп аталатын квантты механика келеді, олар квантты биттерді (кубиттерді) қолданады.**

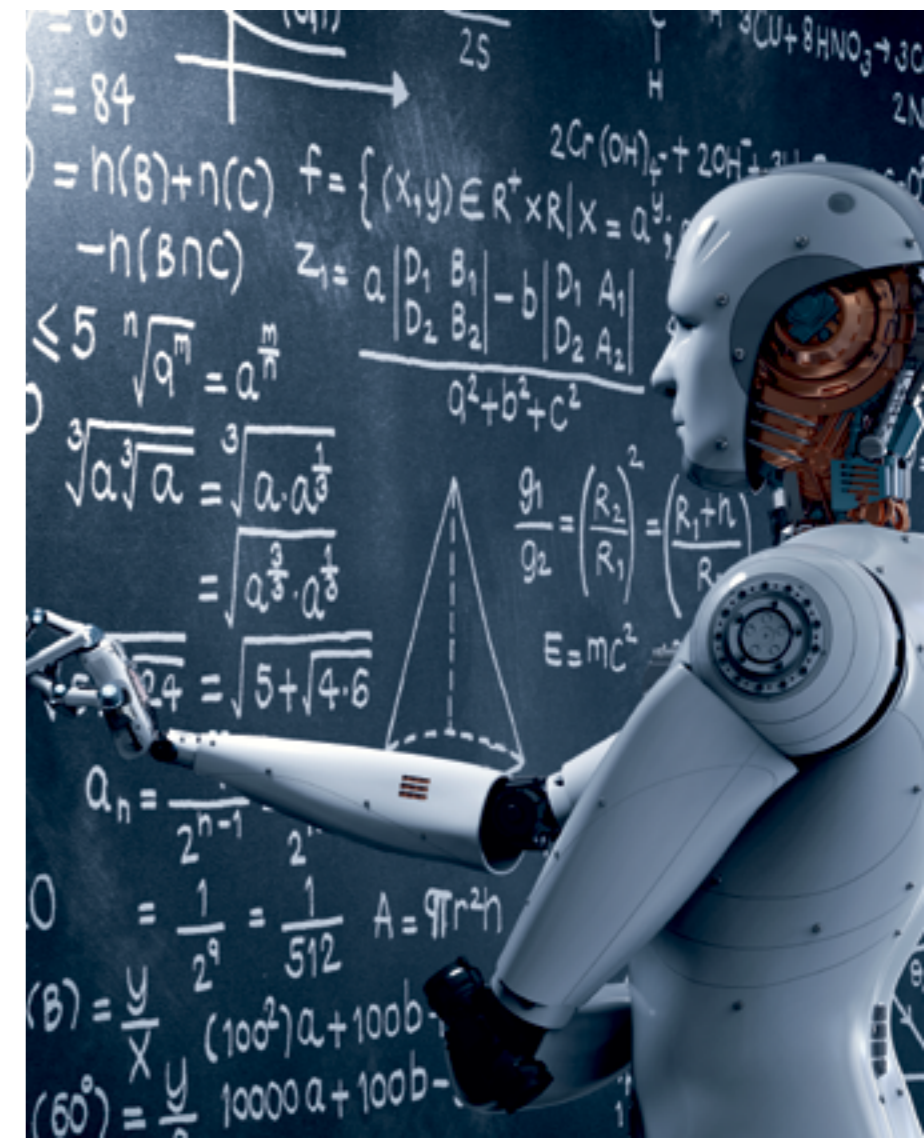
Олардың басты артықшылығы олардың мәндері кванттық суперпозициялы мүмкіндіктерді құра алады. Яғни, осы немесе басқа мәнді алуға болатын ықтималдылық ғана белгілі болады. Өз кезегінде, кванттық шиелескендік (немесе кванттық ілінісу) бір бастапқы көзбен байланысты барлық кубиттер туралы деректер алу мүмкіндігін болжайды.

Кванттық компьютерлердің мүмкіндігі дәстүрлі есептеу құрылғыларымен және беруші желілермен салыстырылмайды, мысалға - оптоалшықты. Кванттық желілер немесе

кванттық интернет деректерді берудің ең қауіпсіз құралы болуы мүмкін, себебі оларды шифрлау алгоритмі кванттық механика заңдарында құрылып, әдеттегі суперкомпьютерлерге қолжетімді болмайды.

Яғни, техноалыптар өзінің АТ инфрақұрылымына осы технологияларды бір жағынан деректерді жылдам беруді қамтамасыз ету үшін, ал екінші жағынан – оларды сақтау сенімділігін қамтамасыз ету үшін енгізе бастайды.

Бұдан әрі, бұл тенденция барлық ірі АТ компаниялар үшін тән болады.





## ҮЛГІЛЕР

- ▶ Қазірдің өзінде кванттық компьютер саласында белгілі жетістіктерге қол жеткізілді. 2019 жылдың соңында Google қазіргі сәтте ең қуатты квантты компьютерді шығару туралы хабарлады, ол 3 минут 20 секунд ішінде IBM Summit суперкомпьютерлерінің 10 мыңнан астам жыл уақыты кететін есептеулерді шығара алады. Дегенмен де, кейінірек әртүрлі авторлар бұл ақпараттың теориялық теріске шығарылуына бірқатар мақалалар жарияланды, олардың негізінде Google таза емес кванттық механика қолданылғандығы туралы дәлел жатты.
- ▶ 2020 жылдың наурызында аэроғарыш секторы үшін өнеркәсіптік жабдық өндірушісі Honeywell International әлемдегі кванттық компьютердің қуатты жүйесін жасауға дайындалып жатқандығы жайлы хабарлады. Олардың деректері бойынша, оның өнімділігі 64 кубитке жетеді. Салыстыру үшін, сол кездегі ең жылдам кванттық компьютер IBM 32 кубит қуатқа ие.
- ▶ Кванттық интернет саласында F3TKƏ айналысатын Еуропалық кванттық интернет-альянс Делфт техникалық университетімен (Нидерланды) бірлесе отырып, 2020 жылы осы елдің төрт қаласында желіні іске қосуды жоспарлап отыр. Егер олардың қолынан келсе, бұл желі тарихта бірінші болады, ол екі желілік торап арасында деректердің кубиттерін беруге мүмкіндік береді.
- ▶ Кванттық компьютер саласындағы зерттеу АҚШ үкіметімен белсенді түрде қолдау табуда, ол Ұлттық кванттық бастамалар туралы заңның шеңберінде кванттық компьютер технологияларымен жұмыс істейтін мамандануы тар зертханалардың қатарын молынан қаржыландырып жатыр.

Әрине, бұл прототиптер өзінің әлеуетінде шектелгендіктен, көптеген проблемаларға байланысты шектеулі болады. Алайда, кванттық компьютердің даму жолында бар физика-инженерлік кедергілер, мысалы, кубиттердің сақталу талаптарына жауап беретін қажетті ортаны құрып, оны қолдау проблематикасы орта мерзімді перспективада жеңіп шығатын болады.

**Бұдан кейін АТ әлемі тұтастай өзгереді.** Бұл, әсіресе, кванттық криптография саласын қамтиды. Кванттық компьютердің дамуымен дәстүрлі шифрлау

тіптен тиімсіз болып қалады, себебі жаңа технология мың есе есептеулерді жылдам жасайды және минуттар ішінде немесе секундтар ішінде кілттердің шифрын аша алады. Яғни, кванттық криптография белсенді дамиды болады, ол криптографияның іргелік міндеттерін шешеді – кванттық механика заңдарында белгіленген кілттерді ашық коммуникация каналдарымен бөлу.

Кванттық криптография бір реттік «шифр-блокнот» режимінде деректерді бергенде кілттердің үздіксіз және автоматтандырылған ауысымын

қамтамасыз етеді. Қазір бұл шифрлаудағы жалғыз сенімді құрал, ол математикаға негізделген дәстүрлі әдіске қарағанда физикаға сүйенеді, көбінесе, Гейзенбергтің белгісіздік принципі.

Тәжірибесінде АТ мамандар кванттық компьютерлерді бұза алмайтын криптографиялық жүйелерді құратын болады. Бұл бағыттағы зерттеулер мен әзірлемелер қазір де белсенді түрде жүргізіліп жатыр.

## ҮЛГІЛЕР

- ▶ 2017 жылы қытай әскерилері кванттық криптографияға сүйенетін Цзинань қаласындағы «бұзылмайтын» байланыс желісін іске қосты.
- ▶ Кванттық шифрлауы бар өз желілерін Ресей, АҚШ пен Еуропада құрылып жатыр. Мысалы, «Ростелеком» 2019 жылы кванттық желі прототипін Санкт-Петербургда ұсынды.
- ▶ Криптологтар кванттық криптографияның тиімділігін арттыруда жұмыс істеп жатыр. 2020 жылдың сәуірінде «Кванттық коммуникациялар» ФТИ Құзырет орталығынан әзірлеушілер кванттық криптографияның қорғалу деңгейін арттыру тәсілдерін көрсетті. Арнайы тексеру алгоритмінің көмегімен кездейсоқ сандарды түрлендіру процесіне ықпал ететін бөгде «шулар» сүзгіден өтеді. Нәтижесінде, шифрлауға шеттен ықпал ету мүмкін емес.

Біз көретіндей, болашақта кванттық компьютер пен кванттық криптологияны меңгерген мамандар - екі басты жұмыс істеу компоненттерімен және оларды қорғаумен 2030 жылдары АТ нарығында ең көп сұранысқа ие кадрлар болады.

## ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ МЕН ПЕРИФЕРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕР

IoT төртінші өнеркәсіптік революцияның базалық инфрақұрылымдық элементі деп атайды. IDC оны IP хаттамаларымен екі бағытта өзара араласатын және әдетте адамның қатысуынсыз араласатын айрықша сәйкестендіруші соңғы нүктелері бар желілердің желісі ретінде анықтайды. Garther

физикалық объектілер желісі ретінде салынған технологиялары болады, ол сыртқы ортамен өзара байланысты, өзінің жағдайы туралы мәліметтерді беруге және сырттан деректерді алуға мүмкіндік береді.

Заттар интернеті жылдан жылға ұлғайып бара жатыр. Қосылған



интеллектуалдық датчиктер мен «ақылды» құрылғылардың саны 2015 жылы 15,4 млрд., 2017 жылы 27 млрд., 2019 жылы шамамен 35 млрд.аспапты құрады.

**Ең қарапайым бағалау бойынша 2025 жылға желі 75,5 млрд. құрылғыға, ал 2030 жылға қарай 125 млрд.дейін артты.**

ДЭО негізін қалаушы Клаус Шваб өмірдің барлық аспектілерінде технологияларды пайдалануды 5 есеге арттырады деп санайды, жаһандық экономиканың элементтерін жаңа тәсілдермен байланыстырады, және мүмкін, тек машиналар жұмыс істейтін экономикаға бастау болады.

**IoT қолдану әлеуметі шектеусіз дерлік.**

Қазір ол өнеркәсіпте және ірі объектілерді қашықтықтан басқаруда кең қолданылмайды, алайда, перспективасында әмбебап ЖИ, нейронеттің және жаңа цифрлық шындықтың таралу іргетасы болады.

Заттар интернетінің басты міндеті - интеллектуалды техникалық инфрақұрылыммен басқару, мысалы, «ақылды» үйлерді, шахталарды, көлікті, заводты және т.б. басқару шешімдерін қабылдау процедурасын оңтайландыру үшін деректерді өңдеу құрылғылары мен датчиктердің өзара байланысы иен тұрақты байланысын ұйымдастыру.

IoT мен бұлттық есептеулер сияқты, сондай-ақ ЖИ пен кванттық желілерді біріктіру

мүмкіндіктер көкжиегін одан сайын ұлғайтады.

Әмбебап IoT деп аталатын, пайда болуы 2030 жылдарға қарай күтілетін, құрылғылардың жаһандық цифрлық ортасы - AT компаниялардың жаңа қызмет ету өрісі болады.

IoT мен перифериялық есептеулердің комбинациясы бұдан да әрі интеллектуалды киберфизикалық жүйелерін ролін күшейтеді.

PE есептеу жүктемесін ДЭО периферияға ауыстыруды болжайды, деректерді түрлендіретін құрылғыларға жақын.

Яғни, бастапқы деректерді жинау, өңдеу мен талдау орталықтандырылған тораптарда (data-орталықтарда) емес, тікелей олар жасалған жерде болады.

Яғни, бұл буын – ДЭО мен датчиктер арасындағы делдал, мұнда негізгі есептеу ресурстары орналасқан. Нәтижесі ретінде бұлттық сервистердің жұмысы оңтайландырылады, шешім қабылдағанда жауап уақыты азаяды, қауіпсіздік артады және басқалар.

**The Foundation болжамдары бойынша 2025 жылға қарай PE бұлттық есептеулерден маңызды болады да, жаһандық киберфизикалық цифрлық инфрақұрылымның әмбебап IoT қалыптастыру үшін негіз болады.**

Іс жүзінде, деректер мен метадеректерді үнемі, үзіліссіз алу процестері, оңтайландыру мен басқару толығымен автоматтандырылатын болады. AT сектор үшін бұл әртүрлі

салаларда қолданылатын контейндірілген әмбебап үлгілердің,

әмбебап қосымшалардың, консольдардың, қашықтықтан басқару интерфейстерінің, бүкіл экономиканың AT сүйемелдеуін үнемі талап ететін цифрлық серпіліске жаппай өтуіне өту мүмкіндігін береді.

Заттар интернеті үшін БҚ әзірлеу мен сервистік қызмет көрсету AT компаниялардың қызметінің басты бағыттарының бірі болады. Алайда, қазірдің өзінде бұл процесс әдеттегі ұялы немесе веб-қосымшалардың біршама ерекшеленуімен техникалық қиындықтар қатарында болады.

**Ең алдымен, датчиктер мен IoT желілерін бағдарламалау көптеген құрылғылардың бір уақытта бағдарламалауын болжайды, олар үнемі жұмыс істейді, яғни софт килігу іркілістерге әкеледі.**

**Сонымен қатар, желідегі құрылғылар біртекті емес және әртүрлі, көптеген құрылғыларда**

**әртүрлі интерфейстер мен сүйемелденетін енгізу режимдері, бұл бағдарламалау процесін қиындатады, көбінесе олар физикалық қол жетімділігі қиын, динамикалы, құрылғылардың тобына арнайы әдістемелердің қолданылуын талап етеді. Және, әрине, басты проблема - бұл кибер қауіпсіздікті қамтамасыз ету.**

IoT шағын кәсіпорындарды басқарудан бастап мемлекеттік энергетикалық, көлік-логистикалық және коммуналдық инфрақұрылымдары мен т.б. дейін тәуелді болатындығын ескере отырып, сыртқы әсер қаупі басты және оның кемшіліктері немесе шұғыл араластырылуы болашақтағы AT мамандардың маңызды құраушыларының бірі болады.

AT компанияларға IoT мен PE үшін БҚ әзірлеудің ортасы, сондай-ақ, автоматтандыру мен әртүрлі динамикалық проблемалардың көбін шешуге бір уақытта жұмыс істеуі парадигманы өзгерту керек, мысалы, DevOps әдістемесін енгізу.

**ҮЛГІЛЕР**

- ▶ Қазірдің өзінде осыған ұқсас ортаны құру саласында әзірлеу жұмыстары жүргізіліп жатыр. Мысалға, 2019 жылдың мамырында Nvidia компаниясы дата-орталықтардың қатысуынсыз нақты уақыт режимінде деректерді өңдей алатын IoT – Nvidia EGX құрылымында PE үшін өзінің жеке ЖИ-платформасын көрсетті.

PE архитектурасын біріктіру дәл әзірлеу, орнату мен баптауды талап етеді. Жалпы алғанда, масштабты кибер физикалық инфрақұрылымдарын ашу IoT, PE, ЖИ, бөлінген тізілімдер, криптография саласында және т.б. AT мамандардың қатарының күш салуын талап етеді.



## БӨЛІНГЕН ТІЗІЛІМДЕР, БЛОКЧЕЙН МЕН КРИПТОВАЛЮТАЛАР

Бөлінген тізілімдер технологиясы, әсіресе, блокчейн заманауи қоғам мен жаһандық экономиканың көптеген өмір тіршілігінің жақтарын түбегейлі өзгертуге қабілетті. Олардың шеңберінде салынатын сенім архитектурасы және орталықтандырылған сенімді тараптарсыз олармен дерек алмасуын цифрлық жазбаларды жасау үшін жаңа мүмкіндіктерді ашады.

Бөлінген тізілімдер мен блокчейн көбінесе цифрлық объектілердің дәл берілу мүмкіндігін бақылауға және оларды кідіріссіз көптеген пайдаланушыларға бір уақытта беруге көмектеседі.

**Блокчейн бірегей цифрлық объектілерді олардың көшірмелерін жасамау немесе қайталап жіберусіз дұрыс өндіруге және жіберуге мүмкіндік береді.**

**Бұл технологиялар деректердің ашықтығын, тексерілуі мен өзгермеуін қамтамасыз етуге көмектеседі.**

Адамның қатысуынсыз транзакция жүргізу мүмкіндігі - бөлінген тізілімдердің басты сипаттамаларының бірі. Олардың инклюзивтілігі, яғни, минималды БҚ ие, желіге қатынау мен сақтау орны бар кез-келген пайдаланушының тізбегіне қатысу мүмкіндігі, кең ауқымды пайдаланушылар үшін өндірушілер, тұтынушылар, акционерлер және цифрлық

түрде қадағаланатын және іске асырылатын кез-келген ресурстардың бенефициарлар ретінде нарыққа жол ашады.

**Блокчейн орталықтандырылған делдалдармен байланысты сыйақы, жасырын шығындарды басып алу қаупін азайтады.**

Қазіргі таңда блокчейнді кеңінен қолданатын сала криптовалюталық операциялар болып табылады. Алайда, бөлінген тізілімдер экожүйесінің әлеуеті біршама кеңірек.

ЖИ пен IoT бірлесе, ол толығымен қаржы әлемін қайта ұйымдастыруға, сауда және логистика саласын қайта салуға қабілетті, ал сәйкестендіруді басқарудың арқасында мемлекеттік секторда, энергетикада, құқықтануда және т.б. қолданылуы мүмкін.

**Реттеуші институттардың ролі маңызды, ең алдымен, үлкен масштабта және әлеуметтік маңызды секторларда блокчейннің қолданылуына икемді нормативтік-құқықтық базаны қамтамасыз ететін мемлекеттің ролі маңызды.**

АТ саланың өзі үшін бөлінген тізілімдер тұрақты қызмет векторларының бірі болады, себебі олар жасайтын сенім архитектурасы әдістемелік жағынан танымал болады, корпоративтік сектор тарапынан қызығушылықтың жылдам есуіне әкеледі. Цифрлық экожүйені орталықтандырылмау – эволюцияның маңызды кезеңі.

Қазір барлық техноалыптар осы

## ҮЛГІЛЕР

- ▶ IBM 2018 жылы логистикалық және мемлекеттік секторда, денсаулық сақтауда, ритейл және қаржы қызметтері саласында және т.б. 400 астам блокчейн-жобалардың іске асырылуы туралы хабарлады.
- ▶ Бөлінген жеке тізілімдерді, жекелей, блокчейн-желілерді құру мүмкіндіктерін пайдаланушыға ұсынатын толыққанды ортаны әзірлеу белсенді түрде жүргізіледі. Мысалға, IBM Blockchain – бұл жариялы бұлттық сервис, оның көмегімен осыған ұқсас құрылымдарды жасауға болады. Microsoft Azure Blockchain as a Service компаниясының сервисі ұқсас болып табылады, оның негізінде әртүрлі салалар үшін жүздеген блокчейн-шешімдер әзірленген.

бағыттағы F3TKЭ әдістемелік көбейіп жатыр. Мұндай қызмет түрлері болашақта өте өзекті, ал оларды көрсететін АТ компаниялар еңбек нарығының төбесінде болады. Блокчейн инфрақұрылымын АТ сектордан мультибейінді мамандардың оқытылуын талап етеді, себебі оның кез-келген салаға енгізілуі көптеген тәуекел мен күтпеген жерден туындайтын салдарымен болады, сондай-ақ масштабтылығы мен

үйлесімділігімен шектелген осы не басқа ұйымның сипаттізімін ескере отырып, орнату күрделілігімен тоғысады.

Сонымен бірге, техникалық қиындықтарды жеңген кезде әртүрлі салаларға кешенді блокчейн-желілерін құру АТ секторына киберфизикалық экожүйелерді орталықтандырылмаған жаңа даму траекториясына шығуға мүмкіндік береді.

## ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР VR, AR, MR

Виртуалды шындық біздің өмірімізге шындап кірді. Қазірдің өзінде виртуалды киім өлшейтін жерлер, виртуалды турлар, виртуалды аттракциондар және т.б. бар.

Алайда, шындықты өзгерту технологияларының әлеуеті жеткілікті түрде аз қолданылады. Иммер-

сивтік технологиялар прогресі ПАК дамуымен тығыз байланысты, себебі жасалатын бастама қаншалықты масштабты және егжей-тегжейлі болса, есептеу қуаты да соншалықты көп қажет болады.

Осы бағыттағы маңызды даму импульсін кванттық компьютеринг,



## ҮЛГІЛЕР

- ▶ Кельнде орналасқан Ford дизайн-орталығында арнайы жарақталған студия бар, мұнда инженер-жобалаушылар физикалық прототипсіз автомобильді толыққанды бағалай алады.
- ▶ Augmented Intelligence компаниясы «Digital Twin» технологиясын әзірледі. Әртүрлі зерттеулердің нәтижесі адамның бірыңғай виртуалды дене үлгісіне келеді - оның цифрлық телқосағы. Бұдан әрі бұл модель әртүрлі әсер етуді жасап қолданылуы мүмкін, бұл ең оңтайлы үлгіге әсер етуді жүргізу мақсатында жасалады.
- ▶ National Geographic Квебекте ашық аспан астынан AR-планетариясын ашты. Толықтырылған шындық кіріктірілген смартфон бар Aryzon AR viewer құрылғысының көмегімен түнгі аспанға тура тартылады.
- ▶ Airbus ұшақтың корпусын жинау кезінде көмек үшін A350 XWB және A380 өндірісінде араласқан шындықты қолданады; оларды мақұлдағанда осы технологияны енгізгеннен кейін 80.000 жалғаушы тоғынның қалай орнатылғандығын тексеруге қажетті уақыт үш аптадан үш күнге қысқартылды.
- ▶ Hololens көзілдірігіне арналған Microsoft HoloTour қосымшасы үйден шықпай, саяхаттауға мүмкіндік береді. Қосымша пайдаланушысы нені көретіндігі жайлы айтатын Мелиссе атты жеке гид кіріктіріле салынған.
- ▶ АҚШ Қорғаныс министрлігі әртүрлі жағдайларда шайқасты жасау арқылы өз солдаттарын оқыту және жаттықтыру үшін шындықты өзгерту технологиясын белсенді қолданады. Бұл ретте ақпараттық қауіпсіздік, бөгде килігу, сыртқы сценарий көріністерінің тәуекелдерін Пениагон мұқият қадағалайды. «Белгілі бір тәуекел виртуалды орта қалай ашық көрсету қажет ақиқаты. Кейбір қауіпсіздік мәселелері виртуалды кеңістік иелерімен әртүрлі виртуалды әлем арасындағы пайдаланушыларды арластырып, жеке контентін жүктеп, күрделі әрекеттерді орындауға мүмкіндік береді», - дейді АҚШ ҚК даярлау және модельдеу орталығындағы ғылым мен технологиялар жөніндегі менеджер Дуглас Максвелл.<sup>13</sup>
- ▶ Осыған байланысты Пентагон қорғаныс дәрежесі жоғары проприетарлық виртуалды ортаны жасауға жұмыс істеп жатыр.

<sup>13</sup> Ғылым танымал сайт Hi-news: <https://hi-news.ru/technology/realnye-riski-virtualnoj-realnosti.html>



бөлінген тізілімдер және перифериялық есептеулер бере алады, олар толыққанды жаһандық виртуалды әлемді жасау үшін есептеу базасы бола алады.

Перспективада біздің өмір тіршілігіміз цифрландырылып, виртуалды ортаға ауыстырылатын болады, ал нейрокомпьютерлік интерфейстердің технологиялары сыртқы жанасу сезімталдығы мен тіпті ішкі сезімдерін, мысалға, дәм сезу, иіс сезу сияқты ынталандыруға қабілетті, ол бас миының қажетті учаскелеріне әсер ету арқылы, адамға жаңа виртуалды шындықта толыққанды өмір сүруге мүмкіндік береді.

Дәстүрлі VR (виртуалды ақиқат) - бұл пайдаланушыларды виртуалды ортаға батырады, белгілі бір интерфейстердің көмегімен, мысалға, бейне ойындар. Біршама

жетілген AR (толықтырылған шындық) – виртуалды заттарды немесе тіпті біздің ақиқат өмірімізді проекциялай алады. Мысалға, Сіз үйде отырып, виртуалды киім елшейтін жерден виртуалды костюмді киіп көре аласыз.

MR (аралас шындық) – нақты және виртуалды шындық гибридерін жасайды, мұнда адам әртүрлі арнайы әртүрлі бейінді құрылғылардың (сенсорлардың, датчиктердің, жанасу, виртуалды гарнитуралардың, контроллерлердің, реттеушілердің және басқалардың) көмегімен жаңа ортаға ене алады деуге болады. Шуды басу мен бос кеңістіктің болуы мұндай кеңістіктерде болу сияқты толық әсерін жасайды, сол себепті олар солдаттарды, ерт сөндірушілерді, дәрігерлерді және өзге де маманданушыларды оқыту үшін жиі қолданылады.





## НЕЙРОНДЫ ИМПЛАНТТАР, НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЛІК ИНТЕРФЕЙСТЕР МЕН ЭКЗОКОРТЕКС

Үлкен деректер мен орасан зор есептеу қуатына сүйенетін гендік және биоинженериямен байланысты. Адам генезіне ағзаға қайта құрылымдауға килігу датчиктермен салынатын бионикалық протездерді, экзоскелеттерді қолдана отырып, килігу АТ конвергенция базисі, әртүрлі салалардан көптеген технологиялардан ұласпалы өзара байланысты талап етеді.

Когнитивтік жақсарту деңгейінде адамның киборгизациясы интеллектінің тиімділігін арттыру технологияларына негізделеді. Бұрын және қазір осы саладағы зерттеулер көбінесе ауыр нейродегенеративтік ауруларды, мысалға Паркинсон ауруын емдеуге бағытталған. Алайда, адамзат болашақта алға қадам жасап, осындай технологиялармен ұсынылатын мүмкіндіктерді дені сау адамдардың стандартты мүмкіндіктерін жақсарту үшін қолданылады. Мысалға, мидың тиімділігін 10 есеге арттыру немесе қандай да бір сезімдерді жақсарту. Нейронды модуляциялар есірткілер мен ауырсынды басатындардың орнына

келе алады. Олар зиянсыз және үйреніп кетуді болдырмайды.

Нейронды импланттар мен нейрокомпьютерлік интерфейстер бас миына ендірілетін және белгілі бір функцияларды орындайтын әртүрлі қондырғылар түрінде болады.

Алғашқылары көбінесе адамның күйіне мониторинг жасау үшін қолданылады, бас миының осы немесе басқа салаларының роботтарының ұласпалы бағалау. Екіншілері адам мен компьютерді байланыстырады және әлеуетті ЖИ бар оның мүмкіндіктерін жалғастыра отырып, біздің интеллектіні гибридтеуге мүмкіндік береді.

Экзокортекс деп аталатын дамудың келесі қадамы - әлі теориялық әзірлемелер, адам мен жасанды интеллектіні биологиялық немесе роботтандырылған физикалық тасымалдағышта біріктіруге және синхрондауға мүмкіндік береді. Демек, бұл идея алыс болашақта ғана жүзеге асырылатын болады.

## ҮЛГІЛЕР

- Илон Маск негізін салған Neuralink компаниясы 2016 жылы инвазивтік үлгідегі нейрокомпьютерлік интерфейс саласындағы зерттеулермен және әзірлемелермен айналысады. 2020 жылдың тамызында Маск N2 үлгісіндегі чипті көрсетті. Дәлірек, миына енгізілген екі доңыз.<sup>14</sup>

Біз көріп отырғанымыздай, АҚ секторындағы инновациялар, автоматтандыру мен цифрландыру үшін технологиялық базис тым кең. Әрине, ұсақ технологиялық жетістіктер қосылмаған, мысалы, деректерді сақтау саласындағы жаңашылдықтар негізінде аппараттық қамсыздандырумен байланысты, себебі сараптамалық қауымдастық физикалық әзірлемелер біздің АТ секторымызда әлеуеті басым бағыт болады (Қазақстанның АТ болашағына көзқарас:

*сараптамалық бағалар).* Егер қазақстандық АТ компаниялар жаңа техникалық ағымдарын жылдам қабылдауды үйренсе, ЖИ әмбебапты ету, IoT, ПЕ, бөлінген тізілімдерді масштабтау мен біріктіру саласында толық енуді, ал болашақта кванттық желілерді белсене енгізетін болса, болашақтың құзыретіне ие мамандардың қажетті спектрін дайындаумен айналысады, қазақстандық АТ сектор өз саласында кем дегенде өңірлік көшбасшы бола алады.

<sup>14</sup> ITC.ua технологиялары туралы портал : <https://itc.ua/news/neuralink-ilona-mask-prodemonstrirovala-novuyu-versiyu-nejrointerfejsa-mozg-kompyuter-v-dejstvii-na-svinyah>,



А | ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
АТ БОЛАШАҒЫНА  
ДЕГЕН КӨЗҚАРАС:  
САРАПТАМАЛЫҚ  
БАҒАЛАР

7.







## ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ БОЛАШАҒЫНА ДЕГЕН КӨЗҚАРАС: САРАПТАМАЛЫҚ БАҒАЛАУ

*Алдағы 10-15 жыл перспективада Қазақстанның АТ секторының болашағы қандай болмақ? Алдыңғы тараулардан АТ саласының даму қарқынының биіктілігі соншалық, әрбір компания да, әрбір мемлекет те оны қуып жете алмайды.*

Осы саланың өтпелі сипатын ескере отырып, экономиканың барлық салаларында, мемлекеттік басқаруда және тұрмыста қолданылатын технологиялар Қазақстанда 2030 жылдардың шегінде АТ болашағын елестету қиын.

Сонымен қатар, біз бұл болашаққа сала сарапшыларының пікірлерінің призмасы арқылы көруге ұмтылдық: кәсіби АТ мамандар, АТ кәсіпорындарының, жеке меншік АТ мектептерінің басшылары мен иелері, ЖОО

мен колледждердің АТ пәндерінің оқытушылары, салалық қауымдастық, ғылым мен мүдделі мемлекеттік органдардың өкілдері.

Нәтижесінде, біз заманауи және перспективалық салалық трендтердің, проблемалардың, тәуекелдер мен мүмкіндіктердің айналасына топтастырылған, Қазақстанның АТ секторының түрлі сипаттамалары мен болашағы туралы 12 басты жалпыландырылған сараптамалық болжамдары бөлініп шықты.

## 1 БОЛЖАМ

ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ СЕКТОРЫ БІРҚАЛЫПТЫ ҚАРҚЫНМЕН ДАМИТЫН БОЛАДЫ, АЛ ОНЫҢ ӨЗГЕРІСТЕРГЕ ДАЙЫНДЫҒЫ КҮМӘНДІ

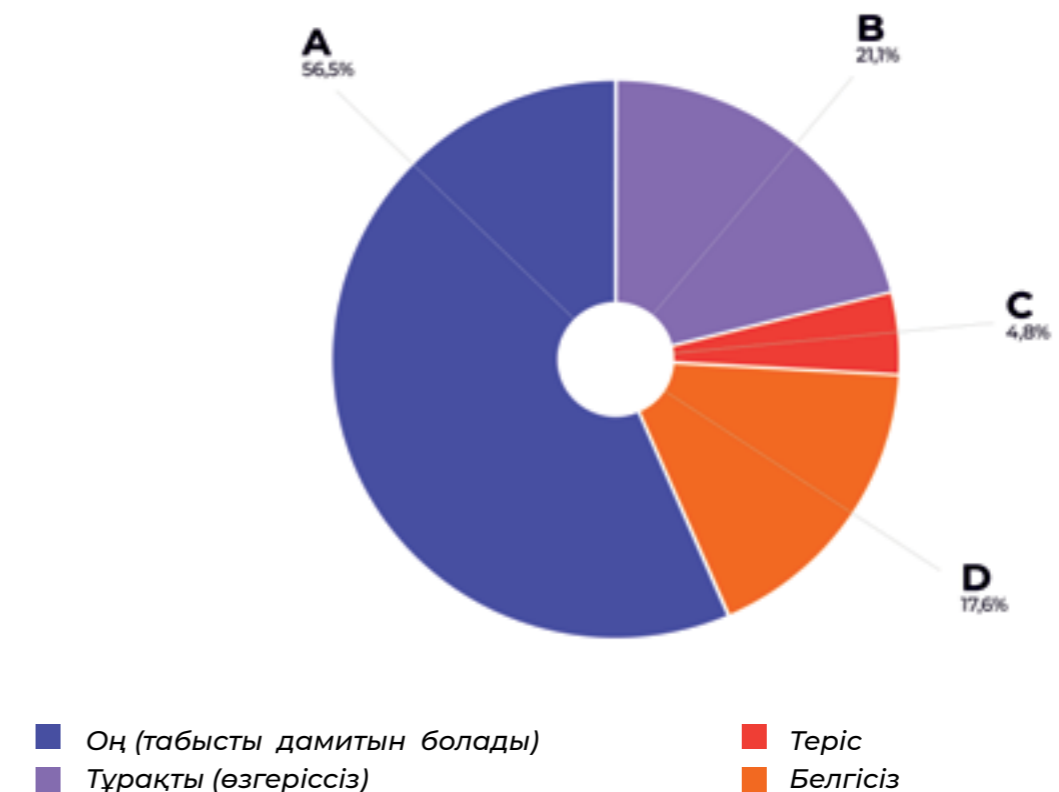
*Біздің сауалға жауап берген сарапшылардың көпшілігі Қазақстанның АТ секторының перспективаларына баға береді.*

Сала мамандарының 4,8% ғана оған теріс баға береді. Сонымен бірге, бір мәнді жауап беруге қиналғандардың үлесі жеткілікті дәрежеде жоғары

– 17,6% сауалнамаға жауап берушілер өзінің болашақ саласының белгісіздігін атап өтті, 21,1% саланы тұрақты деп атап өтті.

7.1-сурет

Қазақстанның АТ секторының болашағын бағалау (%)



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы



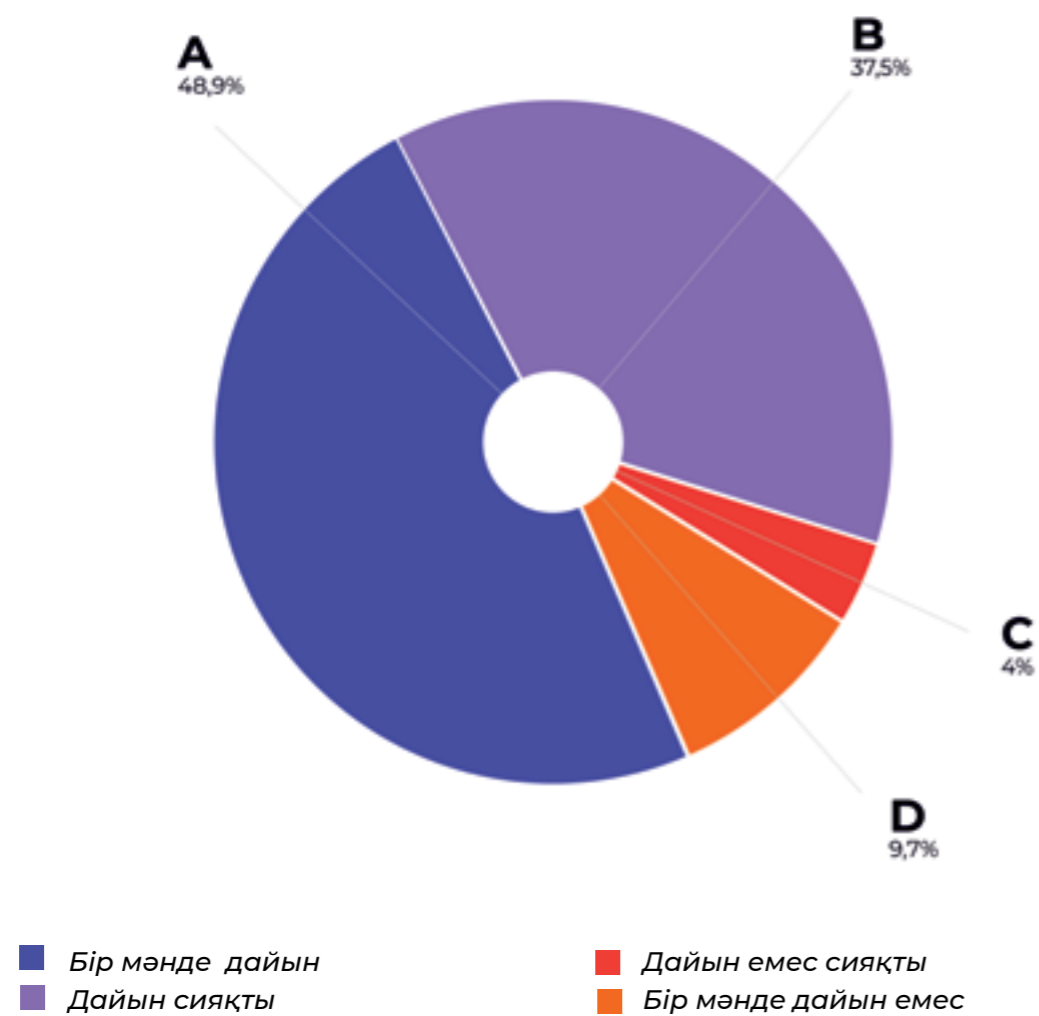
Сарапшылар болжамын қоса отырып, жалпы АТ секторы біртіндеп дамиды деп болжауға болады.

Сонымен бірге, Қазақстанның болашақ АТ саласын оң бағалауының басым түсуіне қарамастан осы саланың алдағы өзгерістерге дайындықты оң деп бағалайды.

**Сауалға жауап бергендердің 41,5% қазақстандық АТ сектор болашақта күтілетін өзгерістерге дайын еместігін болжайды.**

Әлсіз дайындыққа ең алдымен бизнес көрсетеді. Пессимистік сарапшылар қатарынан 64% - иелері, ТОП-менеджмент пен қолданыстағы АТ компаниялардың орта буын басшылығы және 36% - білім беру саласының өкілдері.

7.2-сурет. АТ сектордың болашақтағы өзгерістерге дайындығын бағалау (%)



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

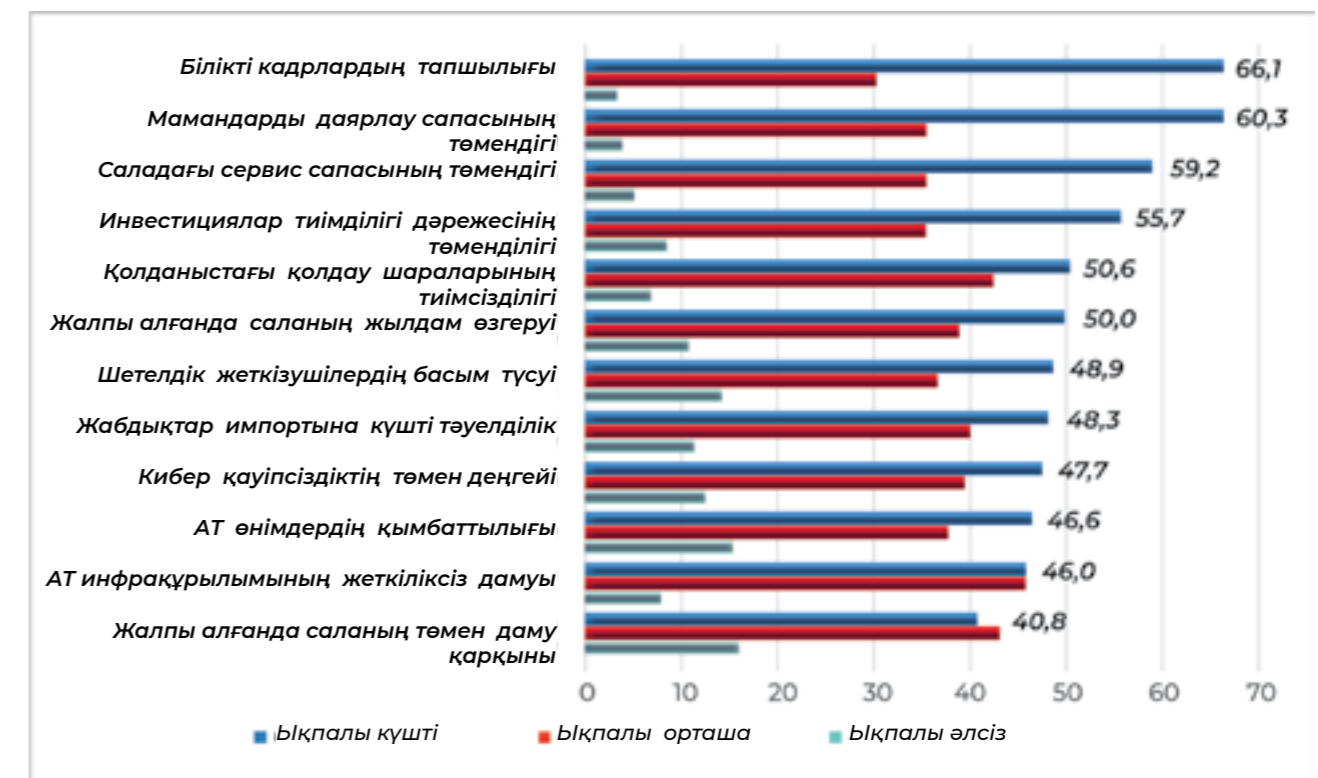
## 2 БОЛЖАМ

### САЛАНЫҢ БОЛАШАҚТАҒЫ БАСТЫ ПРОБЛЕМАЛАРЫ - БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖӘНЕ АТ МАМАНДАРДЫ ДАЙЫНДАУ ТИІМДІЛІГІНІҢ ӘЛСІЗДІГІ МЕН БІЛІКТІ КАДРЛАРДЫҢ ТАПШЫЛЫҒЫ

Сараптамашылар қауымдастығы саланың дамуына ең қатты тежеу әсерін тигізетін негізгі проблемалары деп төмендегілерді атап өтеді:

- ▶ білікті мамандардың тапшылығы
- ▶ білім беру жүйесінде мамандарды даярлау сапасының төмендігі
- ▶ саладағы сервис сапасының төмендігі
- ▶ саладағы инвестициялардың көлемі жеткіліксіз және тиімділігінің төменділігі
- ▶ импортқа қатты тәуелділік пен шетелдік жеткізушілердің басым түсуі
- ▶ сондай-ақ, саланы мемлекеттік қолдаудың қолданыстағы шараларының тиімсіздігі

7.3-сурет. Сала проблемаларының АТ секторын дамытуға ықпалын бағалау (%)



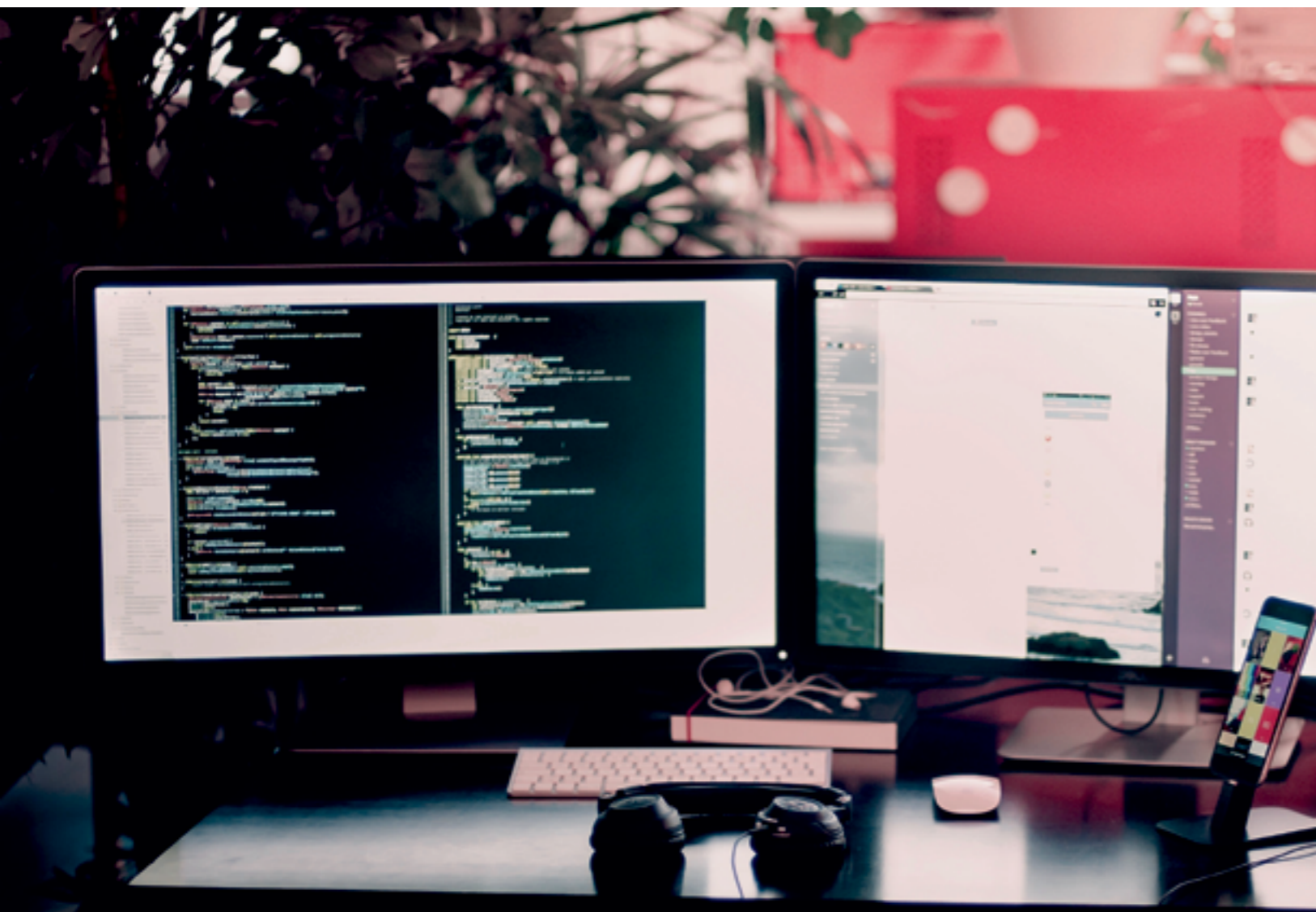
Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы



### 3 БОЛЖАМ

**БІЛІКТІ КАДРЛАРДЫҢ ТАПШЫЛЫҒЫ ПРОБЛЕМАСЫН АЛДАҒЫ 10-15 ЖЫЛДА ШЕШУ МҮМКІН БОЛМАС**

*Сапалы еңбек ресурстарының тапшылығы болашақтың басты тәуекелі болып табылады. 55,3% сарапшылар осы тәуекелді іске асыру ықтималдылығы перспективада жоғары болады деген бір пікірге келді.*



### 4 БОЛЖАМ

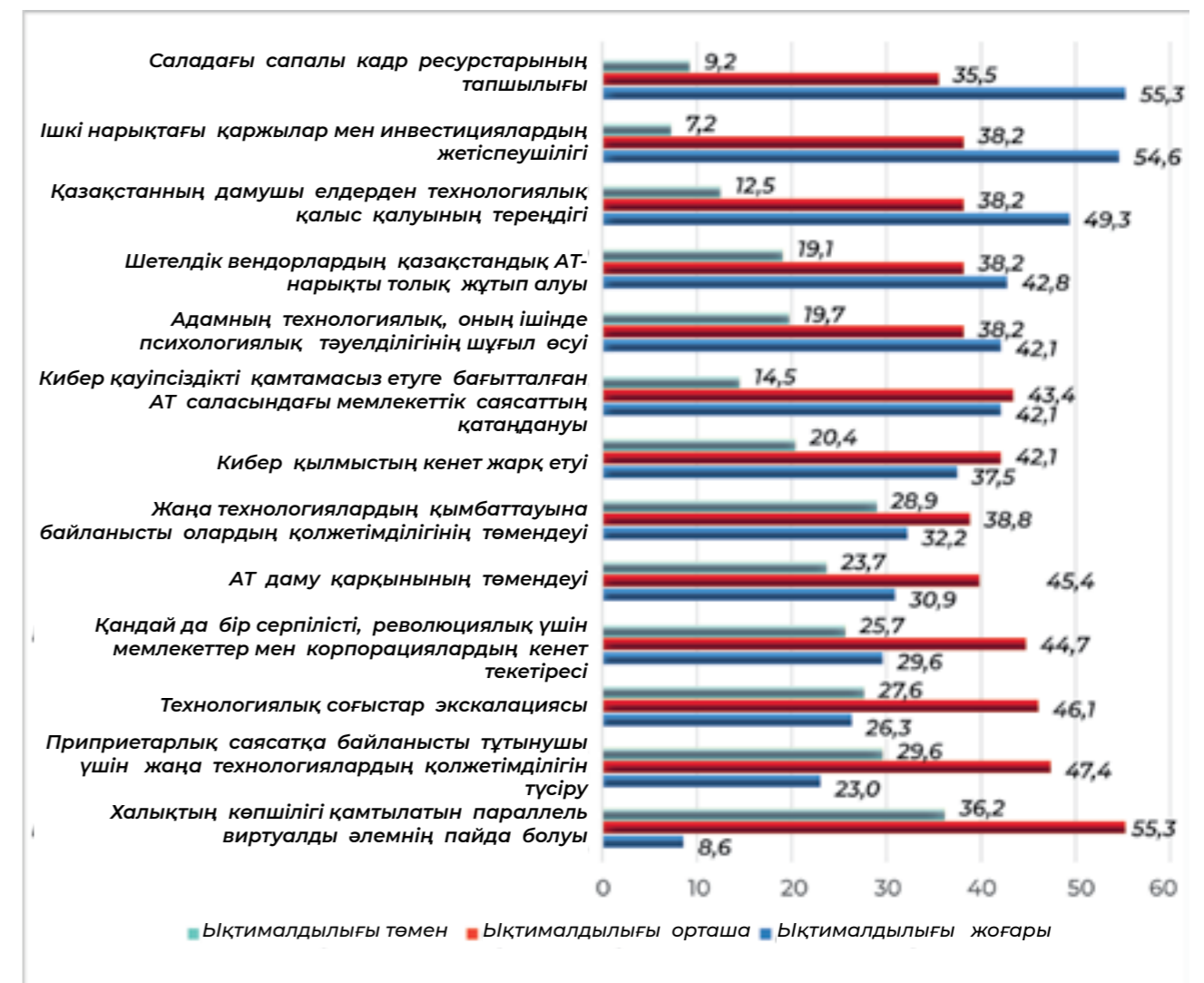
**ҚАЗАҚСТАН АЛДАҒЫ 10-15 ЖЫЛ ІШІНДЕ ДАМЫҒАН ЕЛДЕРДЕН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚАЛЫС ҚАЛУДЫ ЖЕҢЕ АЛМАЙДЫ, ІШКІ НАРЫҚТА АТ САЛАСЫН ҚАРЖЫЛАНДЫРУДЫҢ ЖЕТКІЛІКСІЗДІГІ БОЛАШАҚТЫҢ БАСТЫ ТӘУЕКЕЛІНІҢ БІРІ БОЛАДЫ**

Болашақтың негізгі тәуекелінің үштігімен бірге қаржылар мен инвестициялардың жетіспеушілігі (54,6%), сондай-ақ, Қазақстанның дамыған елдерден технологиялық жағынан қалыс қалуы

(49,3%) тереңдетілуі кірді. Бұл осы не басқа оқиғалардың іске асу ықтималдылығы мен оны бағалаумен расталады, оның ішінде Қазақстанның технологиялық даму деңгейін және АТ секторындағы жетекші елдер қатарында біркелкі болуы

7.4-сурет

**Болашақта тәуекелдерді іске асыру ықтималдылығын бағалау (%)**



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы



## 5 БОЛЖАМ

### ҒЫЛЫМ МЕН КАДРЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ КАПИТАЛ САЛУДЫҢ БАСЫМ ВЕКТОРЫ БОЛУЫ КЕРЕК

Қазіргі уақытта және болашақта сараптамашылар қауымдастығы ең проблемалы аймақ саланы кадрлық қамсыздандыру екендігін ескере отырып, инвестициялар, ең алдымен, АТ секторы үшін сапалы еңбек ресурстарын дайындауға бағытталуы тиіс.

**Сарапшылардың 65,5% капитал салудың басым объектісі ғылым мен кадрлар деп санайды. Сонымен қатар, инвестициялар үшін басым бағыттардың ТОП-3 бағдарламалық қамсыздандыру мен кибер қауіпсіздік кірді.**

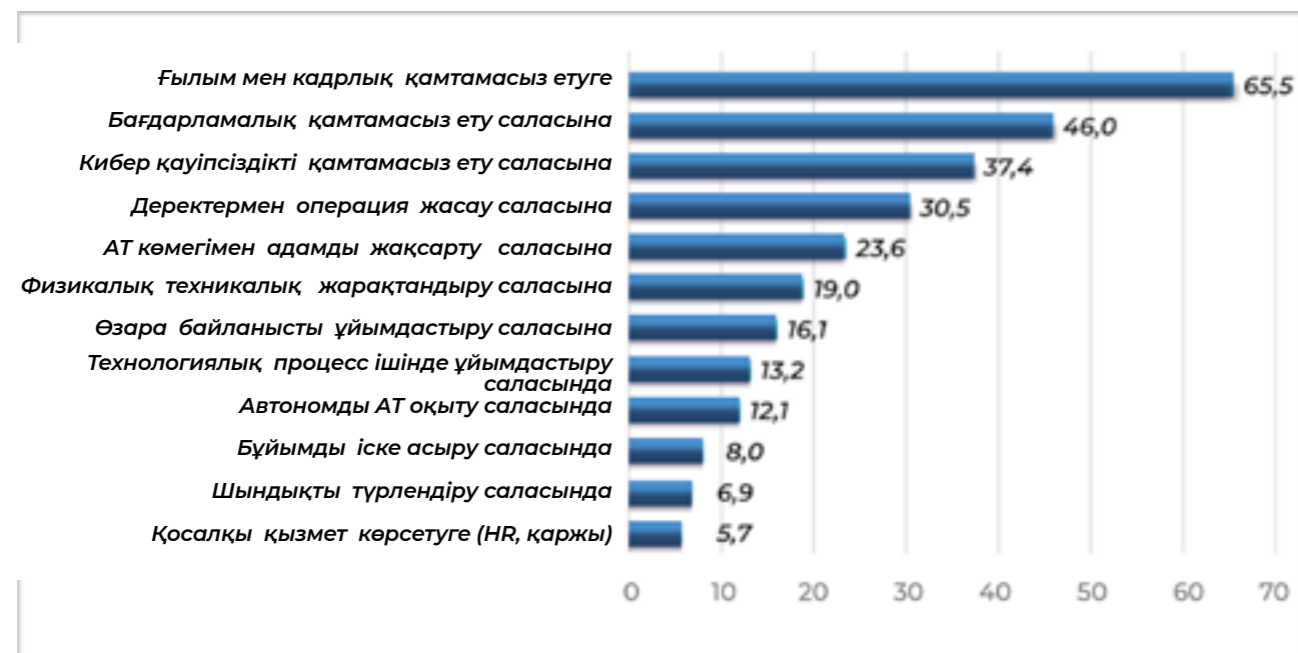
Ғылым мен кадрлық қамтамасыз ету сараптамашылар қауымда-

стығының көзқарасынан алғанда қаражат салудың ең маңызды объектісі болып табылады, сауал нәтижелері білім беру мекемелерінің, соның ішінде ЖОО, колледждер мен жеке білім беру құрылымдары болашақ АТ секторына салыстырмалы түрде шамалы әсерін тигізеді.

Тек сауал алынғандардың тек үштен бір бөлігі университеттер, колледждер мен білім беру орталықтары салаға маңызды ықпалын тигізеді деп санайды. Сарапшылардың пікірінше, ғылыми мекемелер (зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық орталықтар) де аз ықпалын тигізеді (7.5-суретті қараңыз).

7.5-сурет.

#### Инвестицияға деген бағыттарды бағалау (%)



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

## 6 БОЛЖАМ

### ҚАЗАҚСТАНДЫҚ АҚ СЕКТОР КӨБІНЕСЕ ШЕТЕЛДІК ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҢАРТПАЛАРДЫҢ РЕЦИПИЕНТІ БОЛЫП ҚАЛАДЫ, ЖАҢАНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ АЛЫПТАРДЫҢ КИЛЬВАТЕРІНДЕ ДАМИТЫН БОЛАДЫ

**Қазақстандық АТ секторға ықпал ету дәрежесі бойынша ТОП-3 жаһандық АТ компаниялар, мысалы, Apple, Coogole, Microsoft және т.б., ҚР Үкіметі, сондай-ақ нарықтың шындық көрінісі кіреді.**

Мұнда әлемдік АТ алыптарының сөзсіз көшбасшылығы сараптамалық қауымдастық біздің АТ секторды технологиялық жаңартпалардың генераторы емес, реципиенті деп санайды. Қазақстанда АТ дамуына біршама ықпал ететін жетекші субъектілердің үштігін банктер мен кредиттік ұйымдар, квазимемлекеттік сектордың субъектілері, сондай-ақ, АТ компаниялардың меншік иелері мен ТОП-менеджменті құрайды.

Қазақстанда АТ өзара байланысы әлсіз немесе тіпті дамуына ықпал етпейтін субъектілер халық (сарапшылардың 49,1%), жергілікті атқарушы органдар (44,6%) мен «Атамекен» ҰКП салалық қауымдастықтар (41,8%) деп санайды.

АТ нарығы сала сарапшыларының көзқарасы бойынша тым күшті әсер ететін көшбасшы субъектілердің үштігін де тұйықтайды. Алайда, сауалнама қазақстандық нарықтың бизнес құрылымдары өздерінің нарыққа ықпалын жоғары бағаламайды деп көрсетті. Жеке меншік АТ секторының өкілдері өздерінің жеке ықпалын орташа алғанда саланың дамуына

ықпалы 10-нан 5 ұпай деп бағалайды, ал өз компанияларының әсерін 6 балл деп бағалайды. Керісінше, мемлекеттік органдардың жұмыскерлері өз ролін жоғары - орташа алғанда тиісінше 8 және 9 балл деп бағалайды (7.6 және 7.7-суреттерді қараңыз).

Білім беру мекемелерінің қызметкерлері олардың мәні жоғары деп санайды. Жеке ықпалының орташа балл 6 деп құрайды, ал олардың білім беру ұйымдарының ықпалы – 7 балл деп бағалайды.

**Маңызды орнына қарай ықпал етуінің дифференциалды бағалауы тамаша.**

Бизнес иелері өздерінің ролін АТ секторында біршама төмен бағалайды – 10-нан 4 балл орташа жеке ықпалын бағалайды және 5 - олардың компанияларына ықпалы. Бұл ретте ұйымның ТОП-менеджменті, негізгі өндірістік персонал (қатардағы АТ мамандар) мен АТ саласының ортабуын басшылары өз компанияларының маңыздылығын 7 балл деп, ал өзінің маңыздылығын 6 балл деп бағалайды.

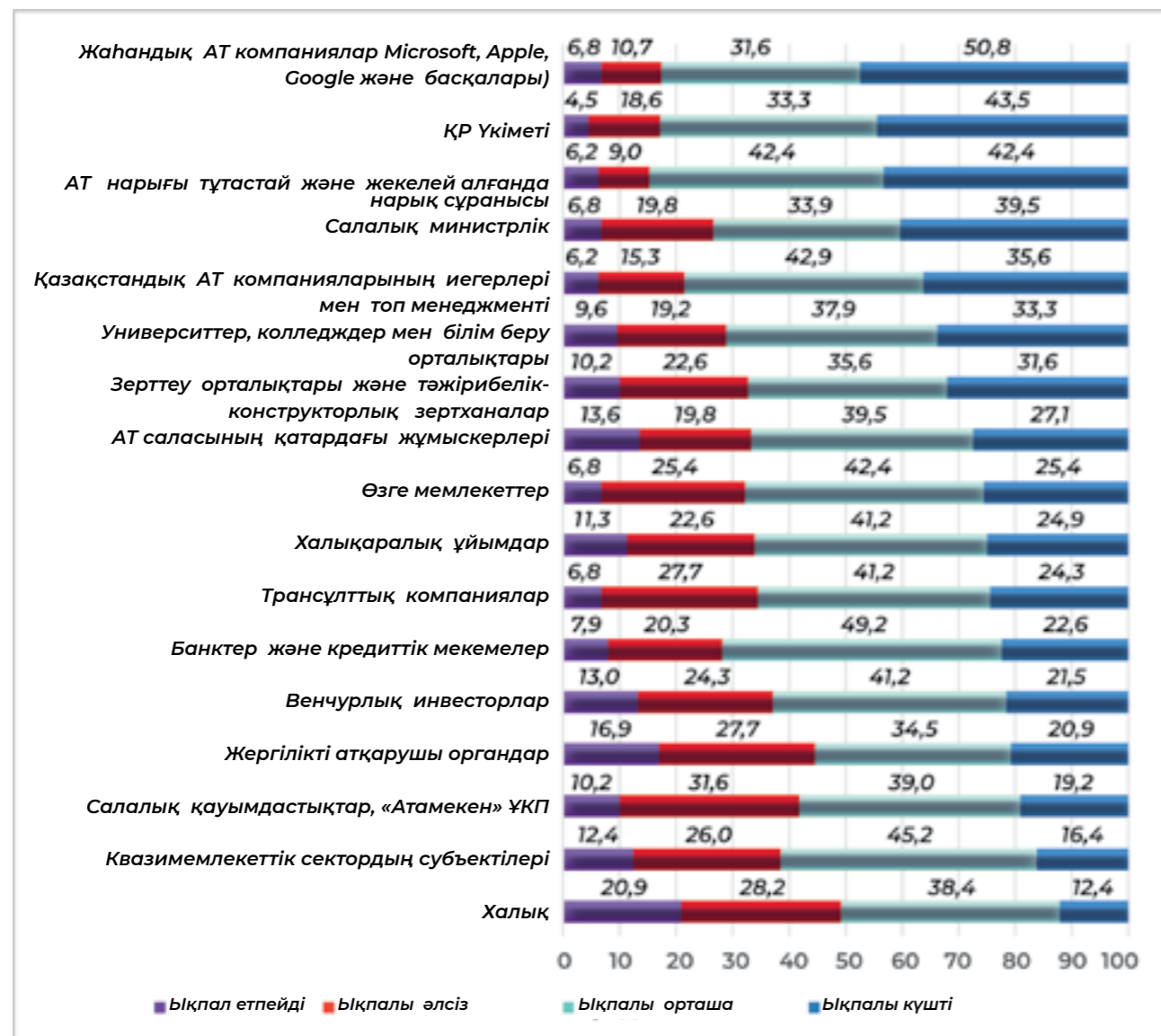


Сарапшылар қауымдастығы сауалнама шеңберінде АТ секторының өкілдері ең проблемалы дейтін олардың пікірінше, сала үшін өте маңызды деп айқындады. Барлық мемлекеттік қызметкерлер мемлекеттік қолдауды, АТ саласын реттеу мен басқаруды, АТ пәндерінің оқытушылары – саланы сапалық кадрлармен қанықтыруды қамтамасыз етеді, ал өндірістік персонал сол кадрлардың өзі. Бұл ретте білікті кадрлардың

тапшылығы мен оларды білім беру жүйесінің дайындау сапасының төменділігі АТ секторының проблемалар рейтингінде көш бастап тұр, ал мемлекет тарапынан шараларды қолдаудың тиімсізділігі 12 орынның 5 орнын алып тұр<sup>№</sup>.

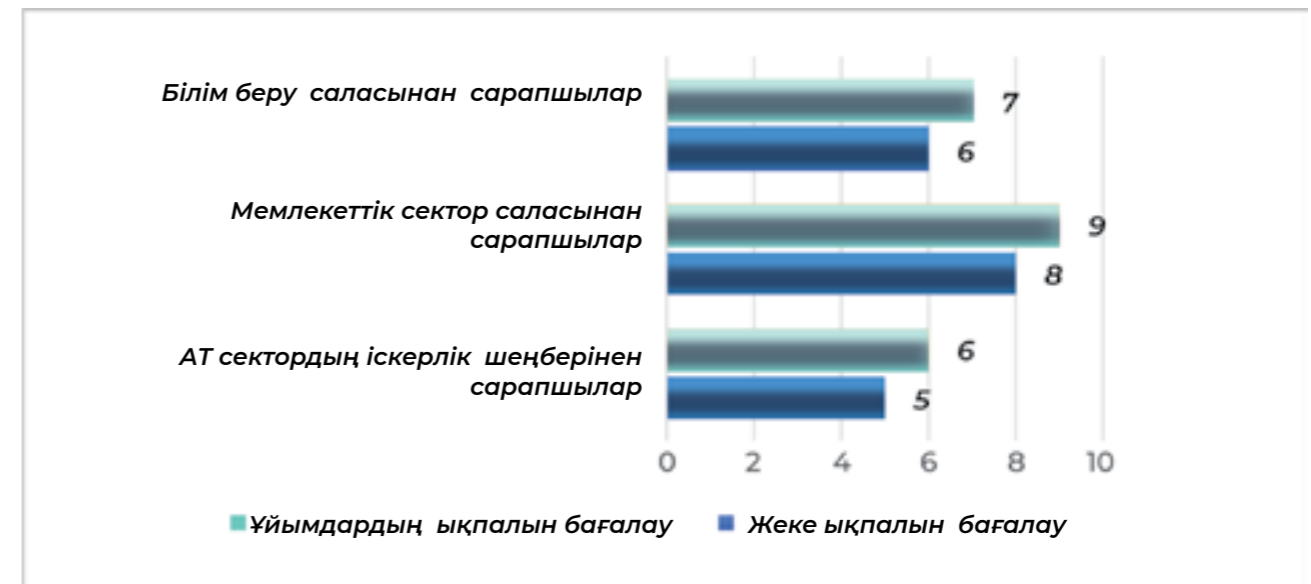
**Осылайша, Қазақстанның АТ секторының ең маңызды элементтері және де ең маңызды проблемалары, яғни мемлекеттік саясаттың басты басымдылығы болып табылатындығын қорытындылаймыз.**

7.6-сурет  
**Қазақстанның АТ секторының дамуына әртүрлі субъектілердің ықпал ету деңгейін бағалау**



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

7.7-сурет  
**Қызмет салалары бойынша 10 баллдық шкаламен саланы дамытуға ықпалдың субъективті бағасы**



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

7.7-сурет  
**Ие болатын орындары бойынша 10 баллдық шкаламен саланы дамытуға ықпалдың субъективті бағасы**



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы



## 7 БОЛЖАМ

### АТ СЕКТОРЫНЫҢ БІРШАМА ПЕРСПЕКТИВАЛЫ ҚЫЗМЕТ БАҒЫТТАРЫ – БҚ ӘЗІРЛЕУ, ЕНГІЗУ ВЕБ-СЕРВИСТЕРГЕ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ

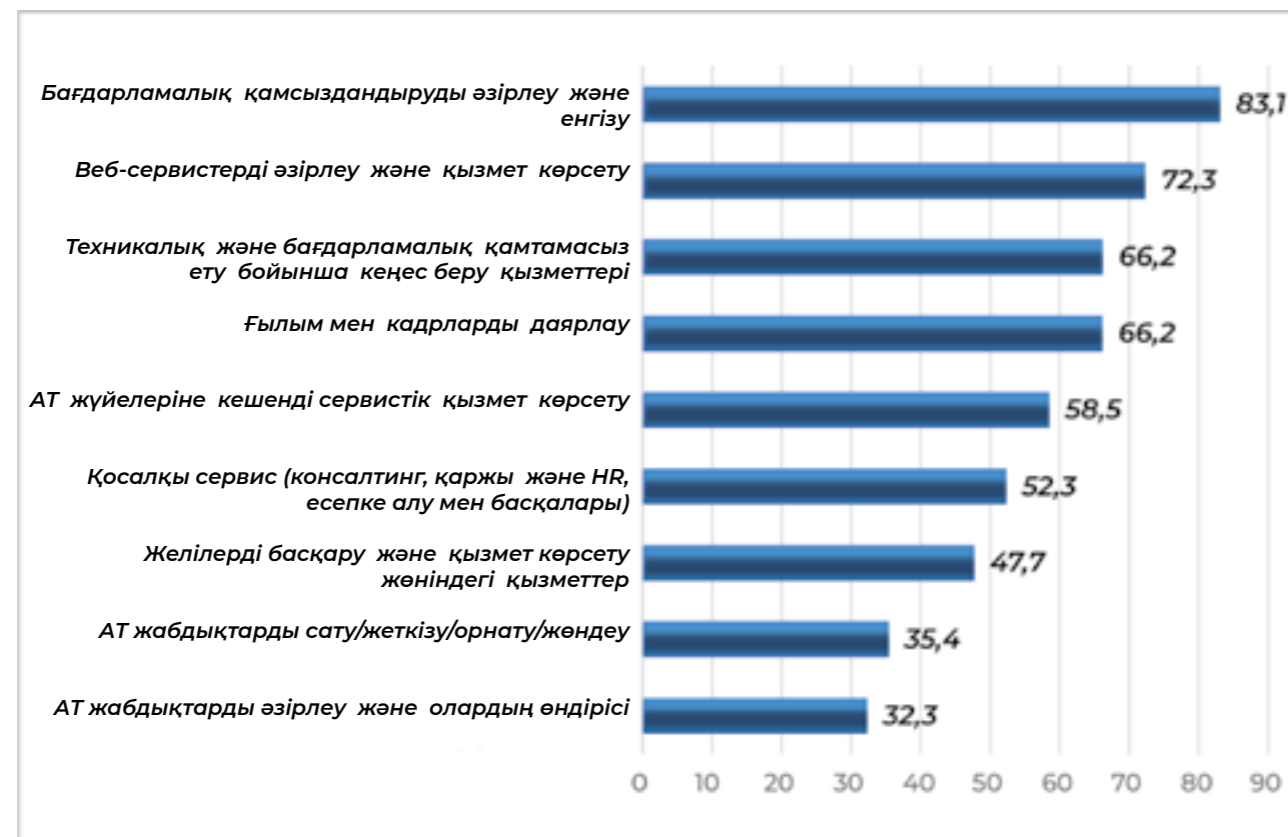
Қазақстандық сарапшылар перспективалы даму бағыттары бизнес-ортадан бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлеу мен енгізу (АТ компаниялардың қатарынан 83,1% сарапшылар), веб-сервистерді әзірлеу мен қызмет көрсету (72,3%), және техникалық және бағдарламалық қамтамасыз ету бойынша кеңес беру қызметтері деп санайды. Бизнес нақты жабдық пен АТ инфрақұрылымын әзірлеу мен өндіруде, оларды қызмет көрсету мен іске асыруда

перспективаларды көріп тұрған жоқ.

Тек сауалға жауап берушілердің шамамен үштен бір бөлігі бұл басымдықтарды олардың компаниялары үшін табысы басым деп санайды. **Бұл таңқаларлық жағдай емес, себебі болашақта қазақстандық өндірушілер шетелдік нақты АТ шешімдердің қолжетімді және сапалы аналогтарын шығару мүмкіндігі үлкен емес.**

7.8-сурет

**Бизнес қауымдастықтың пікірі бойынша АТ сектордың ең перспективалы технологиялық шектерінің рейтингі (%)**



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

## 8 БОЛЖАМ

### ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ СЕКТОРЫ ҮШІН НЕГІЗГІ МҮМКІНДІК ЭКОНОМИКА МЕН КҮНДЕЛІКТІ ӨМІРДЕ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ЖӘНЕ ЦИФРЛАНДЫРУДЫ ЖЕДЕЛДЕТУ ҚОЛЖЕТІМДІЛІГІНІҢ ӨСУІМЕН БАЙЛАНЫСТЫ АТ ҚОЛДАНЫСЫН КЕҢЕЙТУ БОЛАДЫ

*Саладағы жаңа технологиялық шектерді игеруден басқа, қазақстандық АТ сарапшыларының қауымдастығы мен өзге де мүмкіндіктері болашақта пайда болуы мүмкін. Ең алдымен, бұл экономиканың әртүрлі секторларына АТ қолданылуын кеңейту, жаңа технологиялардың қолжетімділігін өсіру мен цифрландыру қарқынын жеделдету.*

## 9 БОЛЖАМ

### МЕМЛЕКЕТ АТ САЛАСЫНЫҢ ЖАҢА ТИІМДІ ҚОЛДАУ ШАРАЛАРЫН ДАЙЫНДАУЫ МҮМКІН, АЛАЙДА, МҰНДАЙ СЦЕНАРИЙДІ ІСКЕ АСЫРУ ЫҚТИМАЛДЫЛЫҒЫ ЕКІЖАҚТЫ

Жалпы алғанда сараптамалық қауымдастық саланы мемлекеттік қолдауды кеңейту мүмкіндігі мен салық режимін жеңілдету мүмкіндігі бар екенін атап өтеді, алайда, ол соншалықты жоғары. **Сарапшылардың 60% жуығы мұндай қадамдардың ықтималдылығын орташа деп бағалайды.** Қазақстан мен да-

мыған елдердің технологиялық даму деңгейін тегістеу мүмкіндіктерін бағалаудың нәтижесі оң емес, сондай-ақ, АТ нарығына ірі венчурлық инвесторлардың келуі де аз бағаланған. Сауалға жауап бергендердің шамамен 30% осындай сценарийлердің төмен ықтималдылықпен іске асырылуын көрсетеді.





## 10 БОЛЖАМ

### БОЛАШАҚТА ДЕРЕКТЕР, БҚ ЖӘНЕ АДАМ МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫ ҚҰРАЛДАРЫ ТЕХНИКАЛЫҚ СЕРПІЛІС ЖАСАЙДЫ

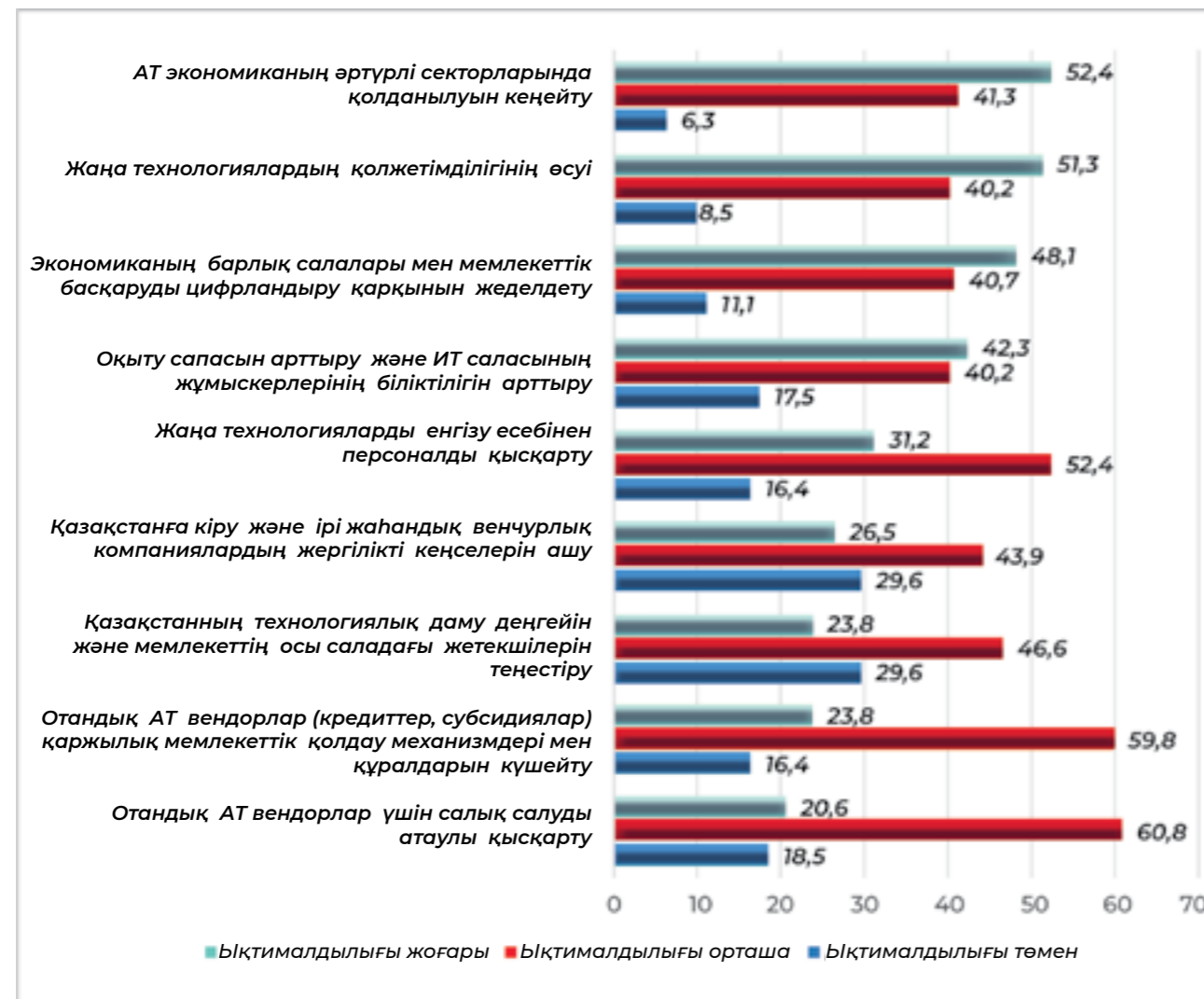
Жаңа технологиялардың қолжетімділігінің жоғары өсу ықтималдылығы мен цифрландыруды жеделдету аясында инновациялық серпілістер мынадай салаларда байқалады:

- ▶ БҚ
- ▶ технологияның адамдармен өзара әрекеті мен байланысын ұйымдастыру.

**Технологиялық серпіліс АТ, техникалық инфрақұрылыс пен шындықтың қайта түрленуі (VR, AR, гибриді шындық) арқылы адам мүмкіндіктерін жақсарту саласында күтіледі.**

- ▶ деректерді түрлендіру және оларға байланысты операцияларды жасау

7.9-сурет  
**Қазақстанның АТ нарығында жаңа мүмкіндіктердің пайда болу ықтималдылығын бағалау (%)**



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

7.10-сурет  
**Сарапшылардың: «Қазақстанның АТ саласының келесі бағыттарында технологиялық серпіліс күтіледі ме?» деген сауалына жауаптары**



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы



## 11 БОЛЖАМ

ЖАҢАНДЫҚ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ДАҒДАРЫС ПЕН КВАНТТЫҚ ИНТЕРНЕТТІ ЖАСАУ - ЕКІ АДАМ СЕНБЕЙТІН ОҚИҒА, АТ КОНФИГУРАЦИЯСЫНА ЖӘНЕ ДАМУЫНА КӨБІРЕК ЫҚПАЛ ЕТЕДІ

Өз кезегінде, саланы дамытуға жалпы алғанда сарапшылар қауымдастығының пікірі бойынша мынадай ықтимал оқиғалар ықпал ететін болады, мысалы:

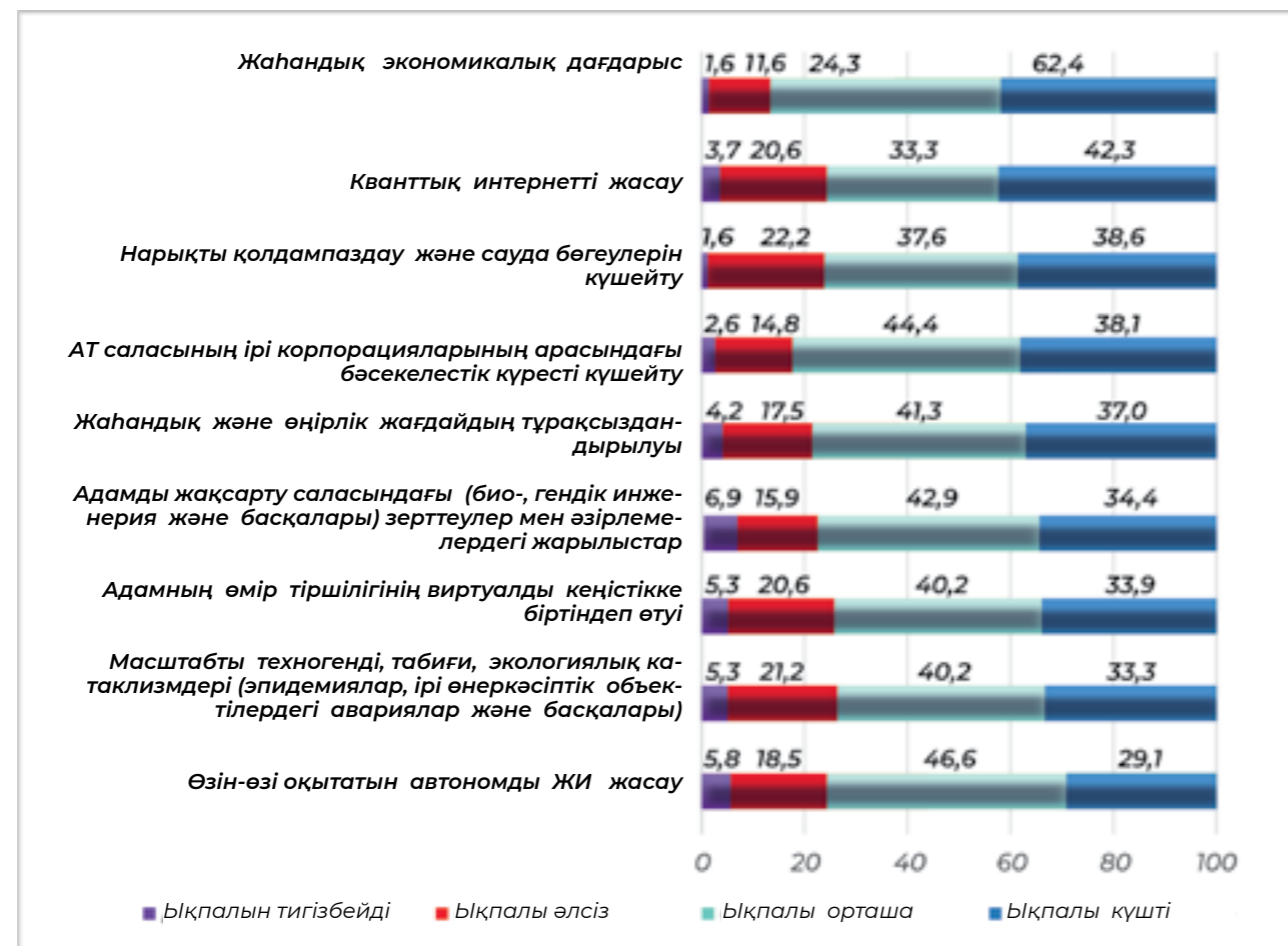
- ▶ жаһандық экономикалық дағдарыс
- ▶ кванттық интернетті жасау
- ▶ қолдампаздыққа тең және әлемдік нарықтағы сауда

бөгеулерін күшейту.

Маңызды емес ықпалды қандай да бір табиғи экологиялық немесе техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар ықпал етеді, адамның өмір тіршілігінің виртуалды ортаға өтуі және өзі оқитын ЖИ жасау.

7.11-сурет.

АТ сектордың дамуына ықтимал оқиғалардың әсер етуін бағалау (%)



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

## 12 БОЛЖАМ

БОЛАШАҚТЫҢ АТ СЕКТОРЫ КЕҢЕЙТІЛГЕН МҮМКІНДІКТЕРГЕ ИЕ БОЛАДЫ, АЛ ОНЫҢ ОРТАСЫНДА АДАМ-БІРТІНДЕП ДАМУДА БОЛАДЫ

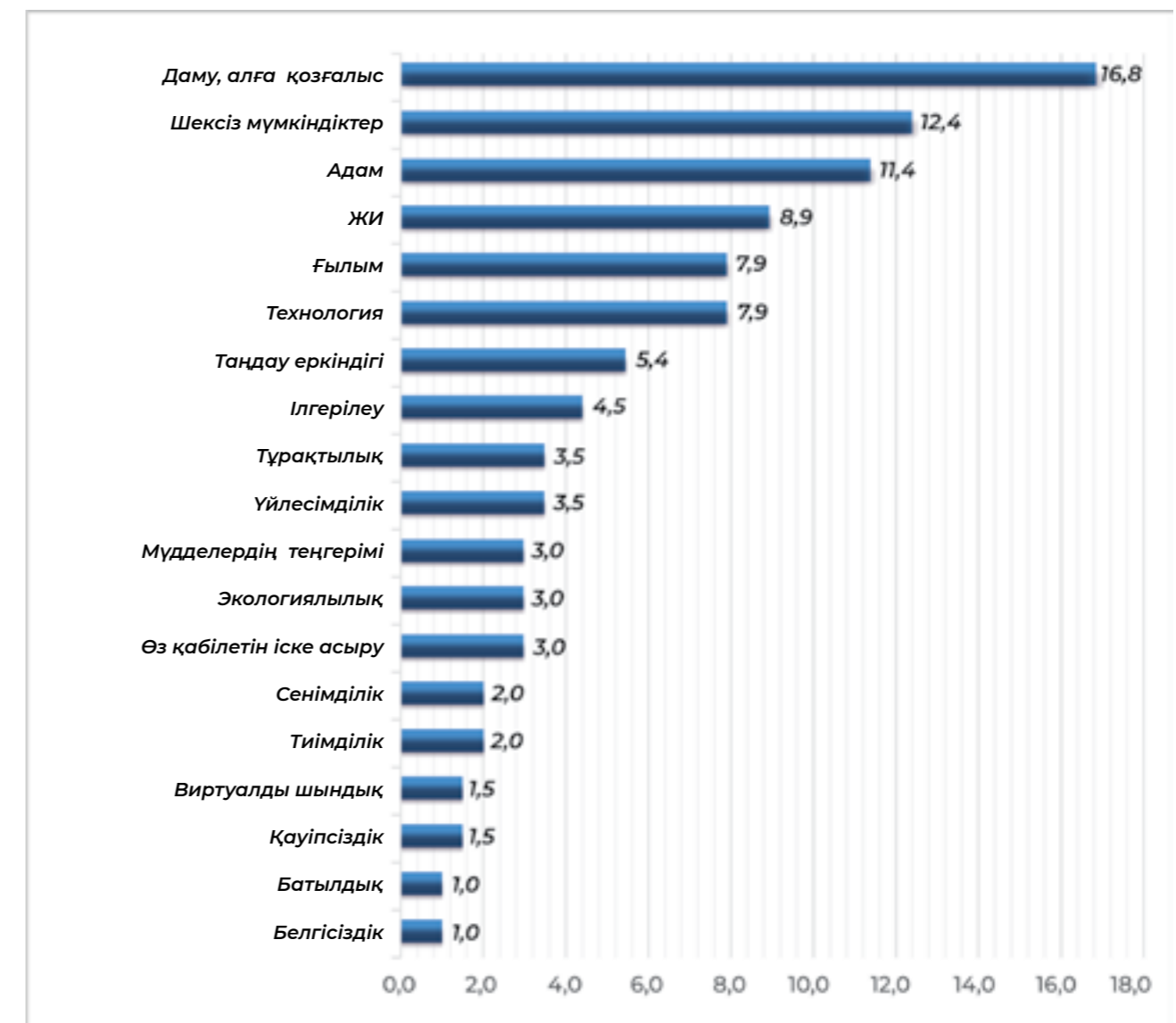
Қазақстандық АТ сарапшылардың пікірі бойынша болашақтың отандық АТ саласы үшін келесі басымдықтар болады:

- ▶ даму, алға қозғалыс – 16,8%
- ▶ шексіз мүмкіндіктер – 12,4%
- ▶ адам – 11,4%.

АТ секторының перспективасы көбінесе ғылыми-техникалық дамумен байланысты болады. **Жалпы алғанда ФТП жетекші басымдықтарының ТОП-5 мен ЖИ оның айрықша бағыты ретінде.**

7.12-сурет

Болашақтың көрінісін сарапшылардың анықтауы (%)



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы



Форсайт-сессиялардың барысында сарапшылар Қазақстанда АТ саласының даму форматтары мен мүмкіндіктеріне қатысты қосымша болжамдарды шығарды.



## 13 БОЛЖАМ

### ҚАЗАҚСТАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ОФШОРИНГ ОРТАЛЫҒЫ БОЛА АЛАДЫ

Өзіміздің кең табиғи-климаттық, аумақтық және энергетикалық басымдықтарымызды пайдалана отырып, біздің елімізге өзінің өндірістік және есептеу қуаттарын орналастыруға мүдделі ірі техноалыптарды тартуға негізделген АТ секторының жеке даму векторын аша аламыз. Технологиялық офшоринг Қазақстанның ЖІӨ басты секторы бола алады.

**Арзан электр энергиясы, арзан және білікті жұмыс күшінің салыстырмалы қажетті салмағының, табиғи және техногендік катаклизмдерден қорғалу, негізделген географиялық және аумақтық ерекшеліктерімен<sup>15</sup>, қажетті инфрақұрылымының болуы технологиялық офшоринг бағдарламасын орнату үшін қолайлы бастау платформасы болып табылады.**

## 14 БОЛЖАМ

### АТ СЕКТОРЫН ҚОЛДАУ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ ОНЫҢ ДАМУЫН ҚАРҚЫНДЫ ЕТУГЕ МҮМКІНДІК БЕРЕДІ

Қазіргі сәтте Қазақстанда қалыптасқан АТ секторын ынталандыру жүйесі өзінің максималды басымдығын іске асырмайды. Институттық қолдаудың жаңа құралдарын енгізу және оның тәсілдерін қайта қарауда АТ

саласының эволюциясын жылдамдату мүмкін.

Акселераторлар, технопарктер, Astana HuB, ПИТ Қазақстанда инновация процесінің катализаторлары бола алады.

<sup>15</sup> 2015 жылы Тяньцзинь қаласында мұнай-химия қоймаларында болған өте үлкен жарылыста техногендік апат салдарының нәтижесінде ұлттық суперкомпьютерлік орталықтың ғимараты зиян шеккен болатын. Тяньхэ-12 суперкомпьютері ешбір соққы алғандығына қарамастан, оны өшіруді жөн көреді.

Astana HuB басты технопарк ретінде базалық әдістемелік орталыққа өсуі керек, өңірлерге арналған трекерлерді даярлау функциясы АТ мамандарға және стартаптарға ұстаз ретінде және оқыту бағдарламаларын әзірлеу, ЖОО өзара байланысының оқу-әдістемелік және кеңес беру механизмдерін ұйымдастыру үшін өсуі керек.

Сонымен қатар, Astana HuB арқылы барлық стартаптардың заманауи және озық нарық қажеттіліктерінің релеванттылығы тақырыбына тестілеу жүзеге асырылатын болады.

**АТ сектор бұрын айтылмаған идеяларды түрлендіретіндігін түсіну қажет. Адамның өзі түсінбейтін заттарға деген талпынысы болмайды. Ол автомобиль туралы ойлай алмайды, егер ол әлі ойлап табылмаған болса.**

Astana HuB басты міндеті – футуристтік тәсіл призмасы арқылы осы немесе басқа стартаптың басымдығын объективті түрде бағалауға ұмтылу. Өз кезегінде шағын Astana HuB барлық ЖОО құрылатын болады, қызықты идеяларды жинап, дарындыларды қолдап, қаржылай, әдістемелік және менторлық қолдауды көрсетеді.

## 15 БОЛЖАМ

### ҚАЗАҚСТАН САЛА ҮШІН КАДРЛАРДЫ ДАЯРЛАУ САПАСЫН БІРАЗ ЖАҚСАРТА АЛАДЫ, ЕГЕР КЕҢ БЕЙІНДІ ӨНІМДЕР БОЙЫНША МАМАНДАРДЫ ДАЯРЛАУҒА АРНАЛҒАН БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚАЙТА БАҒДАРЛАНУЫ БОЛСА. ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ИММЕРСИВТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ ТАБИҒИ ФОРМАТЫНДА ҰСЫНЫЛАДЫ, ҚОЛЖЕТІМДІ ЖӘНЕ БІРЛЕСКЕН БОЛСА.

Қазақстан MVP-менеджерлер, DevOps-инженерлер мен басқалар сияқты мамандықтарға кадрларды даярлау жүйесін анықтау арқилв әлемдік нарыққа

кең бейінді және жоғары санаттағы АТ мамандардың түрлендірушілері ретінде шыға алады.





ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
АТ СЕКТОРЫНЫҢ  
БОЛАШАҚТАҒЫ  
БЕЙНЕСІ МЕН  
ДАМУЫНА  
БОЛЖАМДАР

8.







Бір жақты жауаптар болмайды және болуы мүмкін емес. Тек сценарий-болжамдық жуықтау ғана мүмкін.

Біз қай жолмен жүреміз – ақырын даму, жедел бұзып шығу немесе нақты тоқырау қадағалаушы мен реципиент ролінде? Бәлкім, бірінші мен екіншінің арасындағы бір орташа шығар, себебі соңғы сценарий бізді технологиялық мәртебеге, яғни, экономикалық аутсайдерге әкеледі. Демек, ең алдымен, бизнес, қоғам мен мемлекеттің даму нұсқасына қарсы әрекет ету.

**СОНЫМЕН ҚАТАР, КЕШЕНДІ КЕҢ АУҚЫМДЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СЕРПІЛІСКЕ СЕНУ МАҒЫНАСЫ ЖОҚ, СЕБЕБІ, БҰРЫН ЖОҒАРЫДА АТАП ӨТІЛГЕНДЕЙ, ҚАЗАҚСТАНҒА ӘРТҮРЛІ ТЕКТЕГІ КЕДЕРГІЛЕРДЕН ӨТІП, КЕҢ АУҚЫМДЫ ПРОБЛЕМАЛАРЫН ШЕШУ КЕРЕК. АТ СЕКТОРЫНЫҢ БІЛІМ БЕРУ-КАДРЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН ЗАЛАЛСЫЗ АТҚАРУ ЫҚТИМАЛДЫЛЫҒЫ АЗ.**

Яғни, жаңа кәсіптерді енгізуге, таңдаулы және мөлшерлеп, еңбек нарығының перспективалық және қанық қажеттіліктерін мұқият талдай отырып, уақытша және кеңістікте пайда болу көкжиектері мен кәсіби мамандандудың өзгеруіне шоғырланады, ал кейіннен жұмыссыз қалатын қажетсіз кадрларды дайындау қажетсіз. Осылайша, даму қарқынын арттыру қажет, бірақ, оның векторын мұқият үйлестіру. Бұл үшін болашақтың анық көрінісін – анық картинаны қалыптастыру, АТ саласының еңбек нарығының өзгеру динамикасын анықтауға сүйенеді.

Форсайт мұны болашақтың анық болжанатын шындығына максимум жақындап жасауға мүмкіндік береді.

**Нәтижесінде, Қазақстанның АТ секторына басты сипаттамалары бөлініп шықты.**

**2030 ЖЫЛДАРДЫҢ МЕЖЕСІНДЕ:**

Отандық АТ саласы негізінен, шетелдік әзірлемелерді сіңіретін болады, ең алдымен, жаһандық техноалыптардың техникалық жаңартпалары. Жеке толық ауқымды ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық базаны біз мемлекеттік бақылау қысқартылғанда, ішкі бәсекелестік белсенді болғанда және кадрларды даярлау жүйесінің тиімділігін арттырғанда аша аламыз. Алайда, Үкімет АТ саласында ең ықпалды субъектілердің бірі болып қала береді.

Яғни, саланың даму қарқыны біркелкі болады, себебі қазір АТ сектор терең өзгерістерге дайындығының әлсіздігін көрсетеді, ол Төртінші өнеркәсіптік революцияның ықпалымен болады. Ол бұрынғыша білікті кадрлардың тапшылығымен кездесетін болады. осыған байланысты, АТ саласындағы негізгі инвестициялар ғылым мен кадрларды даярлауға бағытталады болады. Алайда, қаржыландырудың жеткіліксіздігі білім беру жүйесін жетілдіруге біршама кедергі болады және дамыған елдерден технологиялық жағынан қалыс қалдырады.

Жаңа технологияларды енгізу дәл өтетін болады, ол тұтынушы қалауының өзгеру динамикасына байланысты болады.



## ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ СЕКТОРЫНЫҢ БОЛАШАҚТАҒЫ БЕЙНЕСІ МЕН ДАМУЫНА БОЛЖАМДАР

*Яғни, Қазақстанның АТ саласы 15 жылдан кейін қандай болмақ? Қандай инновациялар өз орнын табады, біздің әлеуметтік-экономикалық және мәдени-саяси ерекшеліктерімізден қандай инновациялар сұранысқа ие болмай қалады? Дәл болжам беру мүмкін бе, және оны іске асыру үшін кім жауапты?*



Сонымен бірге, цифрландыруды жеделдету мен кең ауқымдағы халық үшін оның қолжетімділігі Қазақстанның АТ секторы үшін жақсы мүмкіндік алыс перспективада эволюциялық серпіліс жасайды.

**А**Т саласындағы басты қызмет Аерісі БҚ әзірлеу болады, оның аясында технологиялық жарып шығу болады деп күтілуде

Бұған ықпал ету деген біртіндеп жаңа АТ тарату, олар тұтастай бүкіл экономикада және әлеуметтік-экономикалық қатынастарда ғана емес, сондай-ақ Қазақстанның АТ секторында жекелей ауқымды қозғалыстарына әкеледі.

Дәстүрлі есептеу ресурстарының орнына жаңа технологиялар мен тәсілдер келеді. Кванттық есептеулер ескірген есептеу парадигмаларын біртіндеп ығыстырады. Олардың таралуы ДӨӨ өзгеруіне, үлкен деректерді түрлендіру, беру мен өңдеу саласындағы серпілістерге және кибер қорғау құралдарын қайта ұғынуға әкеледі. АТ сектор үшін ең маңызды мәнді кванттық компьютерлік кванттық криптография алады.

Ауқымды энергетикалық басымдылықты қолдана отырып, өңірлік коммуникациялық-есептеу орталығы бола алады. Біз техникалық офшоринг елі боламыз.

Ірі әртүрлі сектордағы ғылыми сыйымды корпорациялар өздерінің арзан электр энергиясын тұтыну құнымен, қажетті

аумақтық-инфрақұрылымдық және әкімшілік жағдайларының болуымен, бізде өзіміздің есептеу қуатымыз болады, атап айтқанда, ДӨӨ, кванттық интернет базалары, қабылдау станциялары және басқалары.

IoT адамның барлық мөір тіршілігінің медицина мен ТҮШ бастап кен игеруші және мұнай өңдеуші өнеркәсіптеріне дейін барлық экономика салаларын қамтитын болады. Жиынтығында перифериялық есептеулермен ол деректер мен метадеректердің басты көзі болады, олардың көлемі экспоненталы өсетін болады. Заттар интернеті мен ПЕ саласындағы мамандар еңбек нарығындағы ең көп сұранысқа ие мамандардың бірі болады. Интеллектуалды киберфизикалық инфрақұрылымдарды әзірлеу, орнату, баптау, тестілеу мен сервистік қызмет көрсету қызметтерін ұсынатын АТ компаниялар біраз тиімді болады.

Әртүрлі салаларда өндірістерді, көлік магистральдарын, қалаларды, цифрлық жүйелерді шұғыл басқару ЖИ жүзеге асырылатын болады, ол адам үшін өзі шешім қабылдап, өз бетімен оқып, жылдам шешімдер қабылдайды, бұл ретте қате болу ықтималдылығы аз болады. Әмбебап ЖИ жобалаушылардың белгіленген орнату белгілеріне сәйкес БҚ әзірлеп, өте күрделі жүйелер мен желілерді модельдеп, басқара алады, деректер қорына әкімшілік етеді, бұл АТ компаниялардың уақытша және интеллектуалды кадрлық кдірістерін біршама азайтады, және көптеген АТ мамандықтарының жоғалып кетуіне, өзгеруіне әкеледі.

ЖИ дамыту сөзсіз болатын рухани-әдеп қақтығыстарды болдырады, ал бұл үшін жауапкершілік жалпы алғанда АТ секторының әзірлеушілерінде. Сол себепті, АТ компаниялар ЖИ жетілдіру мен қолдану процесін толыққанды ойластыруға мәжбүр. ЖИ әзірлеу, машиналық және тереңдетіп оқыту, жасандық нейрожелілерді және нейрокомпьютерлерді жобалау және әзірлеу саласындағы кәсіпқойлар кез-келген АТ компаниясының басты мамандары болады.

Адамдар біртіндеп киборгизацияланады, гибридті интеллект бірізділікпен, ең алдымен, ірі компанияларда, ал алыс перспективада халық арасында кеңінен танылатын болады. Пернетақта мен мониторингтің арқасында осы немесе басқа софт әзірлейтін қазіргі заманауи бағдарламалаушы гибридті интеллектке жол береді – жасанды және адам интеллектінің селбесуі, олардың нецрокомпьютерлік өзара әрекеті АТ өнімдерді жобалау, бағдарламалау, тестілеу, баптау мен қызмет көрсету процесін жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Қарапайым адамдар да киборгизацияның арқасында АТ тығыз өзара байланыста болады. Нейрокомпьютерлік интерфейстерді адам организміне біріктіру жөніндегі арнайы мамандырылған қызмет пайда болады, олардың арқасында біз арнайы иммерсивтік құрылғыларсыз ақиқат пен цифрлық әлем арасында жылжитын болады. Бұл қызметтер алғашқыда АТ компанияларға биоинженерлік құрылымдармен бірлесіп қаражаты бар азаматтарға көрсетілетін болады, ал ол

жетілдірілгенде және арзандатылғанда және басқаларына көрсетілетін болады. Цифрлық кеңістік шындық өмірмен бірге адам мен ұйымның екінші өмір сүру ортасы болады. Кәсіпорындар мен қалалардың цифрлық телқосақтары пайда болады, ал әрбір пайдаланушы цифрлық аватармен – «онлайн-клон» адаммен иеленеді, ол автономды бейінде жаңа әлеуметтік-ақпараттық желіде – нейронетте.

Жаңа цифрлық шындық әлеуметтік-тұрмыстық қарым-қатынастардың ауысымына келеді. Адамдар үйінен аз шығатын болады, ал виртуалды араласу олардың нақты байланысын толығымен ауыстырады. Осы шындыққа әкімшілік ету, жаңа виртуалды және араласқан кеңістікті құру, оларға жалғанған пайдаланушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету АТ компаниялардың қызметінің маңызды сегменті болады.

**Ц**ифрлық телқосақтар АТ компанияларға өз өнімдерін виртуалды, толықтырылған және аралас ақиқат технологияларының кең ауқымда қолданылуымен қашықтықтан әзірлеп, сүйемелдеуге мүмкіндік береді.

Жаңа цифрлық әлеуметтік-экономикалық қатынастарға сенім архитектурасы бөлінген тізілімдерге негізделетін болады, олар толығымен барлық ірі кәсіпорындарда деректерді есепке алу және жұмыс істеу



жүйесін толығымен қайта форматтайды.

**Блокчейн экономиканың ғылыми сыйымды салаларының іргетасты технологиялық негізі болады.**

Бизнестің ақпараттық қауіпсіздігі осы технологияларға негізделетін болады. Деректер қорының осындай түрлеріне мамандандырылған АТ компаниялар секторда прогресс қозғалтқышы болады.

АТ толық енуі кибер қылмыстың жарқ етіп шығуына қауіп болып төнеді. Бұл кибер қорғаныс құралдары мен тәсілдерін күшейту қажеттілігіне, цифрлық ортадағы қатынастарды реттейтін жаңа НҚА енгізуді негіздейді. Пайдаланушылардың кешенді қорғанысы АТ компаниялардың маңызды қызмет бағыттарының бірі болады.

АТ эволюциясы көптеген пайдаланушылар арасында шетте-тумен соқтығысуы мүмкін емес.

Адамның жаңа технологияларға байланысты жарылыстан өсуден пайда болған «цифрлық күйзеліс» проблемасы пайда болады. Осы процеске байланысты адамдарға психоэмоционалды жүктеменің артуы адамдарды психологиялық қолдау жүйесін құру қажеттілігіне әкеледі, олар жаңа цифрлық

шындыққа әзер бейімделетін болады.

Ірі және өте ірі компаниялар экономиканың барлық секторларында проприетарлық цифрлық экожүйелер бар автономды АТ платформаларға біртіндеп қайта өзгертін болады, олардың инфрақұрылымы өте күрделі және құрастырылған болады. Яғни, мұндай ұйымдардағы АТ жұмыскерлерінің штаты релевантты өсетін болады.

Тұтынушылардың қалауының өзгеруі АТ секторының өзінде жұмысқа түбегейлі ауысуға әкеледі. АТ компаниялар өз жұмыскерлерін қашықтықтан жұмыс істеу түріне толықтай ауыстырады.

Озық интерфейстер, бұлттық технологиялар мен жаңа цифрлық шындық үй-жайларды, жабдықтарды жалдау, көлік шығындарына деген қажеттіліктен басқа жұмыстарды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Бірден бірнеше басты мамандануды бірден игеретін қызметкерлер бағалы қызметкерлер болады.

**Жалпы алғанда, АТ мамандар еңбек нарығында ең көп сұранысқа ие мамандар болады, алайда олардың дағдылары мен құзыреттері түбегейлі өзгерістерден өтеді.**

отырып, отандық АТ саланың дамуы бірдей және бірізді болмайды. Сол себепті анықтау үшін оның дамуының басым сценарийлері жасалды.

**Қ**азақстанның болашақ АТ секторының жоғарыда сипатталған көрінісі біршама тартымды. Қазақстанның елеуметтік-экономикалық және мәдени-саяси ерекшеліктерін ескере



## 10-15 ЖЫЛ УАҚЫТ АРАЛЫҒЫНДА ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТ СЕКТОРЫНЫҢ СЦЕНАРИЯЛЫҚ ДАМУ БОЛЖАМДАРЫ

### БАЗАЛЫҚ СЦЕНАРИЙ

**АТ**-саласы қарқынды дамып жатыр. 2030 жылдардың шебінде елдің ЖІӨ сектордың үлесі 7-8% дәлізіне жетеді.

Елде ірі АТ-хабтар жұмыс істейді, алайда, жалпы сала импортқа тәуелді болып қалып отыр, жеке АТ әзірлемелердің үлесі 25%аспайды.

Саланың технологиялық дамуы жайлап жылжып жатыр, озық АТ жетістіктер біраз кешігіп,

енгізіліп жатыр. Біршама кең таралған технологиялар: ЖИ, IoT, бұлттық сервистер, бөлінген тізілімдер, блокчейн, VR, AR, MR.

**Әзірлемелерде басты акцент БҚ мен кибер қауіпсіздік жүйелеріне қойылады. Мемлекет басты драйвер болып қалып отыр және маңызды мемлекеттік қолдауда тұратын АТ секторының даму реципиенті.**



Технологиялық оффшоринг біртіндеп белсенді болады, оның шеңберінде кейбір ірі корпорациялар арзан электр энергиясына, сай келетін аумақтық-инфрақұрылымдық және әкімшілік жағдайларға қатысты Қазақстанда өзінің өндірістік коммуникациялық-есептеу қуатын орналастырады.

АТ саласының кәсіптік аясы бірқалыпты қарқынмен өзгереді. Динамикасы АТ білім беруді мемлекеттің қолдау

дәрежесіне, саяси ырықтың болуына және АТ секторының кәсіптік аясын қажетті өзгерту түсінігіне байланысты болады.

Мемлекет салаға арналған кадрларды даярлау қырынан негізгі инвестор болып қала береді. Озық технологияларды баяу енгізуге байланысты жаңа құзыреттер мен мамандану тар ауқымда қалады, бұл ретте көптеген жағдайларда оған шетелдік білім болады.



## ПОЗИТИВТИ СЦЕНАРИЙ

**АТ**-саласы белсенді дамып жатыр. ЖІӨ сектордың үлесі 10-12% дәлізіне жетеді.

Елде озық инновацияларға негізделген бірлескен тиімді АТ инфрақұрылымы реттелген, әмбебап ЖИ мен гибриді интеллект, кванттық компьютеринг, жеке криптовалюта мен адамдардың кибергизация құрылғылары қамтылады.

АТ саласы экономикалық дамудың негізгі катализаторларының бірі болады. ҚР компаниялары жетекші әлемдік АТ вендорлармен бәсекелестікке түседі. Жеке АТ экожүйесі құрылған, АТ өнімдерінің, олар ел ішінде де, сондай-ақ шетелден жеткізілетін өнімдерінің қатары құрылған.

АТ нарығы автономды,

қазақстандық АТ секторының қызметтері мен өнімдері ел экономикасының барлық салалары үшін басым болып табылады. Технологиялық оффшоринг экожүйесі кең ашылған. Ірі ғылыми сыйымды әлем компаниялары Қазақстанда өзінің коммуникациялық-есептеу орталықтарын белсенді түрде орналастырып жатыр, әлемдік ақпараттық-коммуникациялық жүйенің басты элементтерінің бірі болып келе жатыр.

АТ саланың кәсіби аясы біраз өзгереді. Жаңа технологияларды енгізумен жаңа мамандану кәсіптері пайда болады, ескі кәсіптердің өзгерісі болады.

## НЕГАТИВТИ СЦЕНАРИЙ

**Қ**азақстан перифериялы жаһандық АТ экожүйесі болып қалып отыр. АТ секторы үшін ЖІӨ үлесі 5% кем. Мемлекет АТ саласына жаппай бақылауды жүзеге асырады.

АТ инфрақұрылымы жаһандық АТ индустриясының даму қарқынынан кеш қалып, БҚ мен техникалық қамтамасыз ету импортына толық тәуелді. Дамыған елдерден технологиялық қалыс қалу артып отыр. Инновациялар жүйесіз, дәл және үзілді. АТ нарығы тұрақты, даму ынтасы жоқ. АТ компанияларының негізгі қызмет бағыты сервистік қызмет көрсету мен әлсіз перспективалары бар қарапайым әзірлемелер.

**АТ саласының кәсіптік аясы тұрақты дерлік. Білім беру бағдарламалары өзекті емес, жалпы алғанда, сала жұмыскерлерінің кәсіптік деңгейі дамыған елдердегі орташа статистикалық АТ маманның деңгейінен біраз төмен. Жаңа маманданумен және құзыреттермен квазимемлекеттік сектордың ірі ұйымдары мен ірі бизнестің тар шеңбердегі қызметкерлері ие болады.**

Шетелге жаппай үздіксіз мидың кетуі де байқалады.

**Т**араудың басында атап өтілгендей, базалық және позитивтік сценарийлер арасындағы жұтып алатын жолмен Қазақстанның өтуі мүмкін. Басқа жағдайларда, біз оған күш салуымыз керек.





ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
БОЛАШАҚ  
АТ СЕКТОРЫНЫҢ  
МАМАНДЫҚТАРЫ

9.







## ҚАЗАҚСТАННЫҢ БОЛАШАҚ АТ СЕКТОРЫНЫҢ МАМАНДЫҚТАРЫ

*Технологиялық тенденциялармен айқындалатын АТ секторындағы еңбек нарығының өзгеруі кәсіптік өзгерулердің таусылмауын болдырады.*

Ғылыми-техникалық инновациялармен байланысты жаңа мамандықтардың пайда болуы, жаңа технологиялық шындыққа бейімделу қажеттілігімен негізделген бар мамандықтардың өзгеруі, сондай-ақ, автоматтандыруға байланысты өз өзектілі-

гін жоғалтатын мамандандудың жоғалып кетуі. Технологиялық форсайт шеңберінде құзыреттер осы **3 санаттағы мамандардың** анықталуы арқылы осы өзгеру сызықтарымен шеңбері сызылды

«Атластың кейінгі тарау бөлігі...»

**әрбір санатқа қарай өзгерістердің мәнін ашып көрсетеді.**

Сараптамашылар қауымдастығы жасаған жаңа мамандықтар технологиялық трендтер мен қажетті дағдылардың ара қатынасымен құрылымдалған, олардың пайда болу көкжиектері немесе кеңінен таралуы бөлініп көрсетілген, егер олар қазірде бар болса, және тар бейінді болса, жеке мамандық

**ЖАҢА КӘСІПТЕР ӨЗГЕРЕТІН КӘСІПТЕРМЕН ТЫҒЫЗ ҮНДЕСЕДІ,**

олар құрылымы жағынан түрі өзгертілген, жаңа мамандануға өзгереді, яғни, өзгертін мамандықтарға жататын мамандар өзінің дағдыларын қайта жаңғырту және білім беру құзыреті тиісті жаңғыртылғанда өзінің функцияларының өзекті болуына сүйене алады.

**ЖОҒАЛЫП БАРА ЖАТҚАН МАМАНДЫҚТАР** – бұл технологиялық революция күшіне бай-

ланысты біршама әлсіз келетін мамандану болады, олардың функциялары ең алдымен, инновациялармен алмасуы мүмкіндігі. Әрине, біз Қазақстанның әлеуметтік-экономикалық және мәдени-саяси

**ФОРСАЙТТЫҢ КӨКЖИЕГІ 2040-ШЫ ЖЫЛДАРМЕН ШЕКТЕЛДІ, ОЛ ТАБАЛДЫРЫҚТА КӨПТЕГЕН САРАПШЫЛАРДЫҢ ПІКІРІНШЕ, ҒТП ТАРИХИ ЖАҢАЛЫҚТАР ӘЛЕМДІК АТАУҒА ИЕ БОЛАДЫ**

ақиқатының сипаттізімін ескере отырып, болашақтың сценарийін біршама мүмкін деген ықпалдылықпен болжауға тырыстық.

**Дегенмен де, Қазақстандағы қарқынды, инновацияларды назарға ала отырып, көптеген мамандану түрлері көрсетілген мерзімдерден кеш пайда болуы мүмкін. Бұған қарамастан, базалық білім беру бағдарламаларын олар бойынша біз үшін 5-8 жылдан кейін бастап кету қажет.**

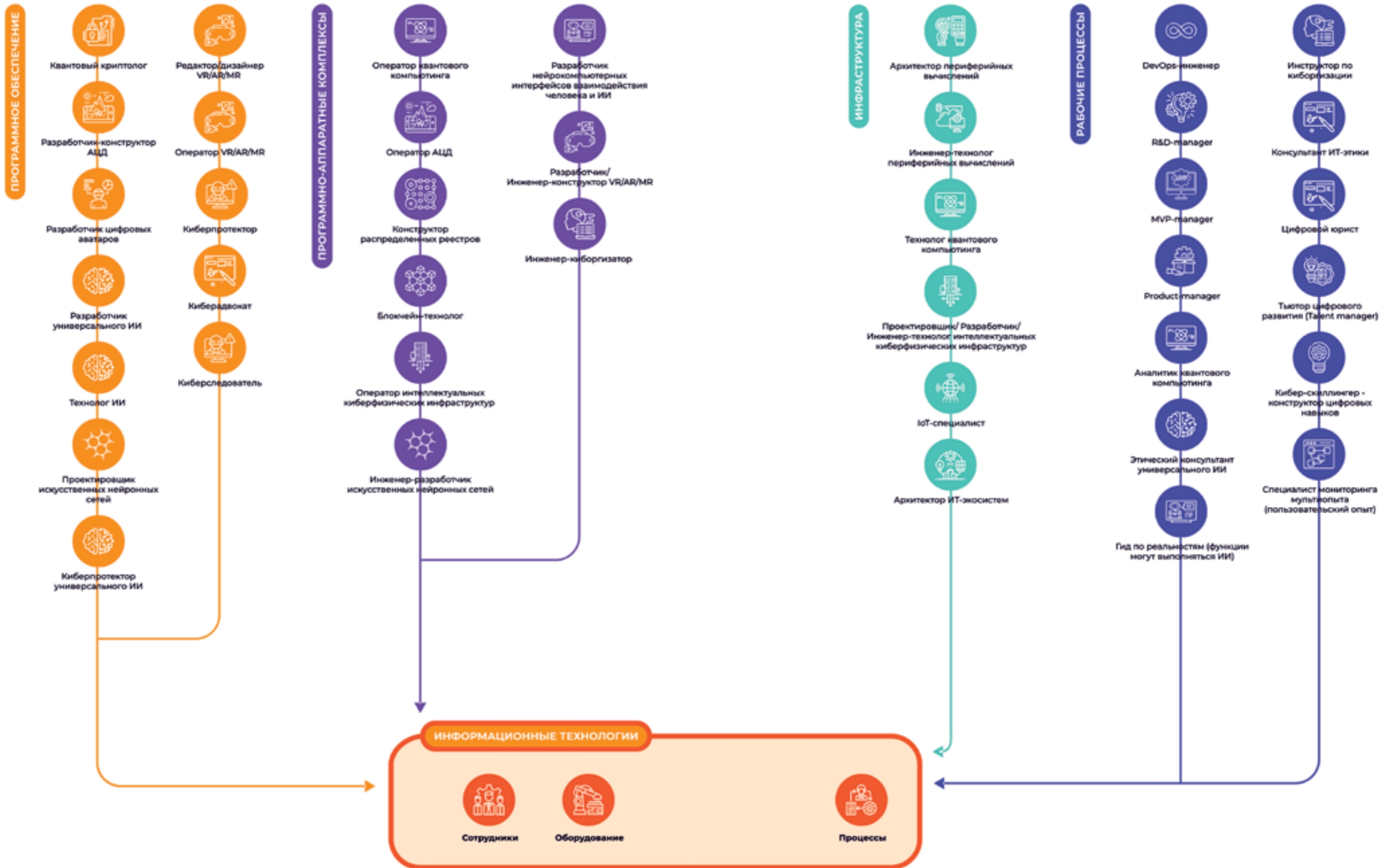




# АТ СЕКТОРЫНЫҢ ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРЫ

9.1.







▶ 07

## КВАНТТЫҚ КОМПЬЮТИНГ ТЕХНОЛОГЫ



- ▶ Жұмысы кванттық механика мен кванттық есептеулерге заңына негізделген компьютерлік жүйелер мен желілерді әзірлеумен және енгізумен айналысады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
**КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

Білім  
**ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Кванттық механика
- ▶ Информатика және есептеу техникасы
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Бағдарламалық қамтылым және бағдарламалық инженерия
- ▶ Data science

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАРЫ МЕН БІЛІКТЕРІ

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау

## 9.7. АТ СЕКТОРЫНЫҢ ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРЫ

Жаңа мамандықтар деп алдағы 10-15 жыл ішінде АТ саласының еңбек нарығында пайда болатын мамандану айтылады. Олардың пайда болуы жаңа технологияларды енгізумен және тұтынушылардың қалауының ұлғаюымен негізделетін болады.

Жеке мамандықтар функциясын ықшамды түрде қазірдің өзінде біздің елімізде АТ мамандар орындап жатыр.

Бірақ, олардың маңыздылығын, күрделенуі мен масштабы болуының артуына байланысты бұл функциялар жеке мамандықтарға эволюциялануы да

сөзсіз болады. Осы мамандықтардың кейбіреулері әлемде бар, бірақ Қазақстанға келмеген, ал кейбіреулеріне Төртінші өнеркәсіптік революция толқынында пайда болатын болады.

Алайда, біреуі дұрыс - бұл олардың пайда болуына уақытылы дайындауды бастау қажет.



▶ 02

## КВАНТТЫҚ КОМПЬЮТИНГ ОПЕРАТОРЫ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2030

Білім  
ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

- ▶ Кванттық компьютер жүйесі – кәсіпорындарда есептеу құрылғылары мен желілерінағымда шұғыл басқаруды жүзеге асырады, оларға қызмет көрсетумен айналысады, жергілікті масштабтағы шағын іркілістерді жөндейді, маңызды іркілістер пайда болған жағдайда кванттық жабдық жеткізуші компаниясымен өзара жұмыстарды және кванттық компьютер технологияларымен бірлесе жүйедегі қателерді жөндейді.

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Кванттық механика
- ▶ Информатика және есептеу техникасы
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Жүйелік және желілік әкімшілік ету

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау

▶ 03

## КВАНТТЫҚ КОМПЬЮТИНГ АНАЛИТИГИ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2030

Білім  
ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

- ▶ Кванттық есептеулердің көмегімен бизнес-процестерді оңтайландыру мен тиімділігін арттыру мүмкіндіктеріне талдау жасайды, кәсіпорындарда кванттық компьютер жүйелерін қайта жасау мен қайта құру бағдарламаларын қалыптастырады

### КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

- ▶ Кванттық механика
- ▶ Информатика
- ▶ Data science және үлкен деректерге талдау
- ▶ Бизнес-талдау
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Жүйелік және желілік әкімшілік ету

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау



▶ 04



## КВАНТТЫҚ КРИПТОЛОГ

- ▶ Кванттық желілердегі деректерді ұстап қалу және қорғау мүмкіндіктерін зерделеумен, кванттық шифрлауды алгоритмдеумен және автоматтандырумен айналысады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
**КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

Білім  
**ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Кванттық механика
- ▶ Информатика және есептеу техникасы
- ▶ Кванттық есептеу
- ▶ Криптология
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Кибер қауіпсіздік

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Кибер қауіпсіздік саласындағы терең тану
- ▶ Белгісіздік жағдайында жұмыс істеу
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс пен кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Процестерді басқару

▶ 05



## АЦД ӘЗІРЛЕ- УШІ-КОНСТРУКТОРЫ (АГРЕГАТТЫ ЦИФРЛЫҚ ТЕЛҚОСАҚТАРДЫ)

- ▶ Өнімдердің, кәсіпорындардың және тіпті қалалардың виртуалды үлгілерін оларды басқару тиімділігін жеңілдету және арттыру үшін әзірлейді. Конструктор жоспарлауда, жобалауда және әзірлеуде дәл шешімдерді қабылдауға мүмкіндік беретін кез-келген манипуляцияны жасайтын осы, не басқа объектінің цифрлық көшірмесін толыққанды масштабты компиляцияланған және динамикалық көшірмесін жасайды. Мысалы, қала құрылысында қалалардың цифрлық телқосақтары құрылысты жоспарлау процесін жеңілдетеді, ал заводтың виртуалды көшірмесі цехтардың, жабдықтардың орналасуын модельдеуге және оңтайландыруға, ТЖ модельдеуге мүмкіндік береді. АТ секторының өзінде күрделі жүйелердің, мысалға, әмбебап ЖИ, кванттық желілердің немесе интеллектуалдық киберфизикалық инфрақұрылымдарының цифрлық телқосақтары жобалау, әзірлеу, тестілеу және баптау және т.б. процестерін визуалды түрде көруге, оңтайландыруға және қарапайымды етуге мүмкіндік береді.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
**КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

Білім  
**ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Data science
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Виртуалды модельдерді конструкциялау

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Шығармашылық ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау



▶ 06

## АЦД ОПЕРАТОРЫ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
**КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

Білім  
**ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

- ▶ АЦД, ағымда басқарумен, мониторинг жасаумен және шұғыл модельдеумен айналысады

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженері
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Data science
- ▶ Компьютер ғылымы

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Шығармашылық ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Big Dataәңдеу және талдау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Big Dataәңдеу және талдау

▶ 07

## ЦИФРЛЫҚ АВАТАРЛАРДЫ ӘЗІРЛЕУШІ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі мен жаңа буын қажеттіліктерінің өзгеруі

Пайда болу  
**КӨКЖИЕГІ** ▶ 2035

Білім  
**ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Нейро және биоинженерия
- ▶ Машиналық және тереңдетте оқыту

- ▶ Адамның кәсіптік және тұрмыстық функцияларын өзіне алатын адамның жеке цифрлық телқосақтарының бағдарламалық және визуалды модельдерін жасайды. Мысалы, аватар адам шығармашылық жұмысымен айналысып жатқанда, компьютерлік барлық манипуляцияларды орындай алады. Не болмаса, егер адамға қандай да бір мемлекеттік қызметті алу қажет болса, ол бұл үшін уақыт кетірмей, цифрлық аватардың мүмкіндіктерін қолданатын болады. Цифрлық аватар – цифрлық кеңістіктегі әрбір адамның толыққанды өкілі. Алдымен аватарлардың технологиясы иммерсивті және нейротехнологияларға негізделетін болады, ал перспективада ол «Цифрлық кеңістіктегі әрбір адамның «МЕНІ» болады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Шығармашылық ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Сабырлылық
- ▶ ЖИ жасау, кастомизация, қызмет көрсету және өзара байланыс жасау
- ▶ Big Dataәңдеу және талдау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Big Dataәңдеу және талдау



▶ 08

## БӨЛІНГЕН ТІЗІЛІМДЕР КОНСТРУКТОРЫ



- ▶ Бөлінген тізілімдер матрицасын құрумен айналысады, олардың шұғыл үйлесімін жүзеге асырады.

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Математика
- ▶ Информатика және есептеу техникасы
- ▶ Data science
- ▶ Компьютер ғылым
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Командалық және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

Білім  
ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

▶ 09

## БЛОКЧЕЙН- ТЕХНОЛОГ



- ▶ Блокчейн технологияларды бизнес-процестерге бірігуін қамтамасыз ететін блокчейн жөніндегі тар бейінді маман. Блокчейн-желі ішінде жүйеішілік және сыртқы өзара байланысуды ұйымдастырады, хешрейтті болжайды және есептеулер күрделілігі, энергетикалық қажеттіліктерін қадағалайды, желіге арналған міндеттерді үйлестіреді.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
КӨКЖИЕГІ

- ▶ Әлемде бар, ҚР 2025 жылдан кейін кең таралады

Білім  
ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

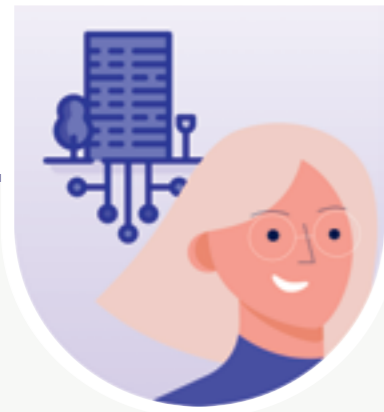
### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Математика
- ▶ Информатика және есептеу техникасы
- ▶ Data science
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Жүйелік және желілік әкімшілік ету

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Командалық және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

▶ 10



## ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ КИБЕРФИЗИКАЛЫҚ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДАРДЫ ЖОБАЛАУШЫ, ӘЗІРЛЕУШІ, ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі мен жаңа буын қажеттіліктерінің өзгеруі

Пайда болу **КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

Білім **ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалау және бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Машиналық және тереңдете оқыту
- ▶ Data science

- ▶ БҚ модельдерін жобалауды, әзірлейді, барлық озық технологиялар қатыстырылатын өте күрделі киберфизикалық ортаны (ақылды қалаларды, ақылды магистральдарды, ақылды аудандарды, ақылды өнеркәсіптік аймақтарды және басқаларды) конструкциялайды. Мысалы, шашыраңқы «ақылды» орталарды біртұтас матрицаға шоғырландырады және біріктіреді. Мысалы, ірі қалалар үшін бұл мамандар Заттар интернетінің және перифериялық есептеулердің, ЖИ, бөлінген тізілімдерінің және басқаларының датчиктері қосылатын кешенді киберфизикалық инфрақұрылымды жеке «ақылды» жүйелер, жолдар, кәсіпорындар және басқаларды біріктіру негізінде көлікті басқаруды, қауіпсіздікті, ТҮКШ ұйымдастыру үшін жасайды.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Командалық және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ ЖИ жасау, кастомизация, қызмет көрсету мен өзара байланыс жасау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

▶ 11



## ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ КИБЕРФИЗИКАЛЫҚ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДАР ОПЕРАТОРЫ

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі мен жаңа буын қажеттіліктерінің өзгеруі

Пайда болу **КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

Білім **ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалау және бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Машиналық және тереңдете оқыту
- ▶ Data science

- ▶ Интеллектуалды жүйені ағымда басқарумен, оның жұмысына мониторинг жасаумен, міндеттерді қоюмен және оларды түзетумен айналысады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Командалық және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ ЖИ жасау, кастомизация, қызмет көрсету мен өзара байланыс жасау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу



▶ 12



## ІОТ-МАМАН

- ▶ Заттар интернетінің архитектурасын жобалаумен, ол үшін БҚ әзірлеумен, датчиктер мен құрылғылардың өзара байланыс желілерін конструкциялаумен және баптау айналысатын мультифункционалды маман.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі мен жаңа буын қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2025** жылдан кейін кеңінен таралады

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

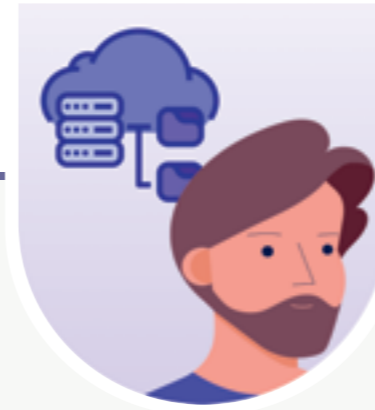
### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер, машиналық және тереңдете оқыту
- ▶ Қосымшаларды әзірлеу
- ▶ Data science

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Командалық және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

▶ 13



## ПЕРИФЕРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕР АРХИТЕКТОРЫ

- ▶ Edge-экожүйелерді жобалаумен, бағдарламалаумен, күшейтмен және сүйемелдеумен айналысады. IoT және өте күрделі интеллектуалды киберфизикалық инфрақұрылымдар жүйесінде деректерді талдау мен сүзгілеуді оңтайландыру, жұмыс процестерінде датчиктер арасындағы кідістерді азайту, деректердің құпиялылығын қамтамасыз ету, периферияға есептеу жүктемесіне қауыстыру есебінен бұлттық қоймаларының сыйымдылығына қойылатын талаптарды азайту мақсатында перифериялық есептеулер мүмкіндігін береді.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ □ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Информатика және есептеу техникасы
- ▶ Data science
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер, машиналық және тереңдете оқыту

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Командалық және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

▶ 14

## ПЕРИФЕРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕРДІҢ ИНЖЕНЕР- ТЕХНОЛОГЫ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
**КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

Білім  
**ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Информатика және есептеу техникасы
- ▶ Data science
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер, машиналық және тереңдете оқыту
- ▶ Жүйелік және желілік өкімшілік ету

- ▶ Перифериялық есептеулер жүйесін ағымдағы шұғыл басқаруды, перифериялық құрылғыларға міндет қоюды, баптауды және кідірістерді жоюды жүзеге асырады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАРЫ МЕН БІЛІКТЕРІ

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Командалық және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Роботтарды жобалау, бағдарламалау және қызмет көрсету
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

▶ 15

## ӘМБЕБАП ЖИ ӘЗІРЛЕУШІСІ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
**КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

Білім  
**ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Математика
- ▶ Информатика және есептеу техникасы
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Машиналық және тереңдете оқыту
- ▶ Data Science

- ▶ Талдау жасау алгоритмдері және ережелерін әзірлеумен, әмбебап ЖИ өзара байланысы мен дамуын шешу, жұмыс істеу, оқыту және өздігінен оқыту, коммуникациямен айналысады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАРЫ МЕН БІЛІКТЕРІ

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Шығармашылық
- ▶ Креативті ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ ЖИ өзара байланысын жасау, кастомизация, қызмет көрсету
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Кибер қауіпсіздік салаларында терең тану
- ▶ Big Data өңдеу және талдау



▶ 16

## ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГЫ



- ▶ Кәсіпорындарда ЖИ шұғыл модельдеу және басқарумен, нақты міндеттерге оның жұмысына мониторинг жасаумен, үйлестірумен және баптаумен, жергілікті қателер мен іркілістерді жоюмен айналысады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу **КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

Білім **ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Машиналық және тереңдету оқыту
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Data Science

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Шығармашылық
- ▶ Креативті ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ ЖИ өзара байланысын жасау, кастомизация, қызмет көрсету
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Кибер қауіпсіздік салаларында терең тану
- ▶ Big Data өңдеу және талдау

▶ 17

## ЖАСАНДЫ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ЖОБАЛАУШЫ



- ▶ Нақты тақырыптық салалар үшін жасанды нейрондық желілердің архитектурасын әзірлейді және модельдерін жобалайды.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу **КӨКЖИЕГІ**

- ▶ 2025 жылға дейін кеңінен таралады

Білім **ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылым
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Машиналық және тереңдету оқыту
- ▶ Data Science

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Шығармашылық
- ▶ Креативті ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу, функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ ЖИ өзара байланысын жасау, кастомизация, қызмет көрсету
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Кибер қауіпсіздік салаларында терең тану
- ▶ Big Data өңдеу және талдау

▶ 18



## ЖАСАНДЫ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕР ИНЖЕНЕРІ-ӘЗІРЛЕУШІСІ

- ▶ Жасанды нейрондық желілер үшін ПАК әзірлейді, олардың орнатылуы мен бапталуын қамтамасыз етеді.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу **КӨКЖИЕГІ** ▶ 2035

Білім **ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылым
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Машиналық және тереңдетте оқыту
- ▶ Data Science

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Шығармашылық, креативті ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу, функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ ЖИ өзара байланысын жасау, кастомизация, қызмет көрсету
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Кибер қауіпсіздік салаларында терең тану
- ▶ Big Data өңдеу және талдау

▶ 19



## DEVOPS-ИНЖЕНЕР

- ▶ Бағдарламалық өнімдерді олардың кодын жазу фазасынан бастап тестілеу мен шығаруға дейінгі барлық процестердің кезеңдері мен элементтерін үйлестіре отырып, DevOps әдістемесін енгізумен және масштабтаумен айналысады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу **КӨКЖИЕГІ**

- ▶ қазір талап етілуде

Білім **ДЕҢГЕЙІ** ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Жүйелік және желілік әкімшілік ету
- ▶ Бизнес-талдау

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Командалық жұмыс
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу



▶ 20



## АДАМ МЕН ЖИ ӨЗАРА БАЙЛАНЫС ЖАСАУЫНА НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЛІК ИНТЕРФЕЙСТЕРІНІҢ ӘЗІРЛЕУШІСІ

- ▶ Адам мен ЖИ тиімді өзара байланыс жасауын ұйымдастыру үшін нейрокомпьютерлік интерфейстерді жобалаушы және әзірлеуші тар бейінді маман.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушылар қалауының өзгеруі және жаңа буын қажеттіліктерінің өзгеруі

Пайда болу КӨКЖИЕГІ ▶ 2035

Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Машиналық және терең оқыту
- ▶ Биоинженерия
- ▶ Нейротехнология
- ▶ Бағдарламалық инженерия

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Шығармашылық
- ▶ Креативті ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу, функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ ЖИ кастомизациялау, қызмет көрсету және өзара байланыс жасау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Кибер қауіпсіздік саласында терең тану
- ▶ Big Data өңдеу және талдау

▶ 21



## ӘМБЕБАП ЖИ КИБЕРПРОТЕКТОРЫ

- ▶ ЖИ қорғаныс жүйесін сыртқы әсерден – ЖИ бұзуға, алдауға немесе шешім қабылдауға кедергі келтіру мақсатында шатастыруға алгоритмдерге қызмет көрсетумен айналысатын тар бейінді маман. Маман ЖИ кибер шабуылдардың бағытын, тәсілі мен мәнін көмектесуге, оларды түсіндіріп беруге және дерексіздендіруге көмектеседі.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу КӨКЖИЕГІ ▶ 2030

Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Машиналық және тереңдету оқыту
- ▶ Кибер қауіпсіздік

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу, функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ ЖИ кастомизациялау, қызмет көрсету және өзара байланыс жасау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Кибер қауіпсіздік саласында терең тану

▶ 22

## ӘМБЕБАП ЖИ ӘДЕП КЕҢЕСШІСІ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

Пайда болу  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2030

Білім  
ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Философия
- ▶ Логика
- ▶ Әдеп
- ▶ Құқықтану
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Машиналық және тереңдете оқыту

- ▶ Алға қойылған міндеттерді шешуде, оның ішінде әдеп дилемасы міндеттерін шешуде барлық факторларды есепке алу үшін құн бағдарлары мен жалпы адамзаттың рухани-адамгершілік құндылықтары мен ЖИ шешімдерінің логикалық негіздемелері арасында байланыс орната отырып, белгілі бір әдеп нормаларына сәйкестігі мәніне ЖИ үйлестіре отырып, ЖИ әзірлеушісімен бірге машиналық оқытумен бірлесе айналысады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАРЫ МЕН БІЛІКТЕРІ

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу, функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ ЖИ кастомизациялау, қызмет көрсету және өзара байланыс жасау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Икемді жоспарлау

▶ 23

## VR,AR,MR ӘЗІРЛЕУШІСІ, ИНЖЕНЕР- КОНСТРУКТОРЫ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

Пайда болу  
КӨКЖИЕГІ

- ▶ 2030 жылға дейін кеңінен таралады

Білім  
ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Дизайн
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарлама инженериясы
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер

- ▶ Шындықты қайта түрлендіру технологияларын әзірлеумен және жетілдірумен айналысады, нақты бір міндеттерге дизайнерлер мен редакторлар қолданатын базалық кеңістік үлгілерін құрады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАРЫ МЕН БІЛІКТЕРІ

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Командамен және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Шығрамашылық
- ▶ Креативті ойлау, сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ ЖИ кастомизациялау, қызмет көрсету және өзара байланыс жасау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу



▶ 24

## VR,AR,MR РЕДАКТОРЫ, ДИЗАЙНЕРІ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2030** жылға дейін кеңінен таралады

### Білім ДЕҢГЕЙІ

- ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалау инженериясы
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Компьютер ғылымы

- ▶ Шұғыл редактураны қамтамасыз етеді, базалық кеңістік үлгілері негізінде ұйымдар үшін виртуалды локацияның дизайнын әзірлейді.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Командамен және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Шығрамашылық, креативті ойлау, сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ ЖИ кастомизациялау, қызмет көрсету және өзара байланыс жасау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

▶ 25

## VR,AR,MR ОПЕРАТОРЫ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2030** жылға дейін кеңінен таралады

### Білім ДЕҢГЕЙІ

- ▶ арнайы орта

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалау инженериясы
- ▶ Жүйелік және желілік әкімшілік ету
- ▶ Компьютер ғылымы

- ▶ Пайдаланушылардың ағымдағы міндеттері мен сұраныстарына қарай локациялардың шұғыл үйлесуін, баптауын қамтамасыз етеді. Гидтің шындық бойынша деректері негізінде редакторлар мен дизайнерлер үшін қателерді жояды, техникалық тапсырмаларды жасайды, жаңа ендірімелерді орнатуды қамтамасыз етеді.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Командамен және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Шығрамашылық, креативті ойлау, сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ ЖИ кастомизациялау, қызмет көрсету және өзара байланыс жасау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

▶ 26

## АРАЛАСҚАН ШЫНДЫҚ БОЙЫНША ГИД (ФУНКЦИЯЛАРДЫ ЖИ ОРЫНДАЙ АЛАДЫ)



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2030** жылға дейін кеңінен таралады

### Білім ДЕҢГЕЙІ

- ▶ арнайы орта

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Бұқаралық байланыс
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Жүйелік және желілік әкімшілік ету
- ▶ Компьютер ғылымы

- ▶ Пайдаланушыларға кеңістікті пайдалану техникасы бойынша, локациялар бойынша жылжуға кеңес береді, ережелермен және талаптармен таныстырады. Пайдаланушылар мен ұйымдардың сұраныстары мен қажеттіліктерін операторларға беру үшін жалпыландырады және жүйелейді.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАРЫ МЕН БІЛІКТЕРІ

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Командамен және автономды жұмыс істеу дағдылары
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Конструкторлық ойлау
- ▶ Креативті ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және енгізу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

▶ 27

## ИНЖЕНЕР- КИБОРГИЗАТОР



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ ▶ 2040

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Биокомпьютинг
- ▶ Биоинженерия және биотехнология
- ▶ Нейротехнология
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Машиналық және тереңдету оқыту

- ▶ Киборгизация бойынша нұсқаушының деректерінің негізінде адамды киборгизациялауды жүзеге асырады. Мысалы, биологиялық ұштарын импланттау немесе экзоқаңқаларды импланттау, сондай-ақ, олардың нейрокомпьютерлік интерфейстермен бірігуін жүзеге асырады. Киборгизатор электронды-механикалық компоненттердің параметрлерін, техникалық шарттарын, міндеттерін және киборгизациясын-тірілу процедурасын анықтайды.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАРЫ МЕН БІЛІКТЕРІ

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ ЖИ кастомизациялау, қызмет көрсету және өзара байланыс жасау
- ▶ Кибер қауіпсіздік саласындағы терең таным
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау
- ▶ Роботтарды жобалау, бағдарламалау және қызмет көрсету



## КИБОРГИЗАЦИЯ БОЙЫНША НҰСҚАУШЫ



### ТРЕНДЫ

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

Пайда болу  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2040

Білім  
ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Биоинженерия
- ▶ Нейроинженерия
- ▶ Антропология
- ▶ Психология
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Компьютер ғылымы

- ▶ Клиенттің психо-эмоциялық және дербес интеллектуалды-физикалық портретін қалыптастыратын дербес кеңесші, ол киборг-конфигурацияны іріктеп, киборгизация процедурасына дайындалуға көмектеседі.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАРЫ МЕН БІЛІКТЕРІ

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ ЖИ кастомизациялау, қызмет көрсету және өзара байланыс жасау

## АТ ӘДЕП КЕҢЕСШІСІ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

Пайда болу  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2030

Білім  
ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Философия
- ▶ Әдеп
- ▶ Құқық
- ▶ Мәдениеттану
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Компьютер ғылымы

- ▶ АТ дамытудың әдеп мәселелерімен айналысады. Әдеп, мораль, имандылық, әртүрлі санаттағы адамдардың дүниетанымдық мінез-құлқы саласындағы жалпыға мәлім жаңа АТ салғастырады, олар қолданатын АТ осы немесе басқа бағдарламалық-ақпараттық ерекшеліктері туралы, олардың сезімдері мен құндылықтарына қысым жасайтын немесе кемсітетін пайдаланушыларды хабардар етеді.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАРЫ МЕН БІЛІКТЕРІ

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу

## ЦИФРЛЫҚ ЗАҢҒЕР



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2030** жылға дейін кеңінен таралады

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Құқықтану
- ▶ Халықаралық құқық
- ▶ Техникалық құқық
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Data science
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Кибер қауіпсіздік

- ▶ Жаңа цифрлық нақтылықта заңдылық жағынан сүйемелдеумен айналысады. Цифрлық ортадағы қарым-қатынасты реттейтін НҚА әзірлейді. Жеке елдердің НҚА сәйкестілігі мәніне жаңа АТ тексереді. Деректердің қауіпсіздігі, ашықтығы және бақыланушылығына сәйкестік мәніне әзірлеушілер мен пайдаланушыларға кеңес береді. АТ саласындағы құқық бұзушылыққа қарай адвокат немесе тергеуші функцияларын орындайды.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Кибер қауіпсіздік саласындағы терең таным

## КИБЕР- ТЕРГЕУШІ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2030** жылға дейін кеңінен таралады

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Кибер қауіпсіздік
- ▶ Құқықтану
- ▶ Техникалық құқық
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Ақпараттық және кибер-физикалық жүйелер

- ▶ Цифрлық салада жасалған қылмыстарға тергеу жүргізумен айналысады. Кибер қылмысты жасау мақсаттары мен каналдарын, жаңа құралдарына бақылаушы және талдау жасаушы және заманауи АТ арқылы қарсы әрекет ететін АТ-криминалистика маманы.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Кибер қауіпсіздік саласындағы терең таным
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілде бағдарламалау
- ▶ ЖИ өзара байланыс жасау





## КИБЕРПРОТЕКТОР

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2030** жылға дейін кеңінен таралады

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Құқықтану
- ▶ Техникалық құқық
- ▶ Кибер қауіпсіздік
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Ақпараттық және кибер-физикалық жүйелер

- ▶ АТ жаңа даму векторларын: адамның өзгеруі, нейронет, аралас нақтылық, ЖИ, кванттық есептеулер мен кванттық криптографияны және басқаларды назарға ала отырып, АТ өзара байланыс жасаудың барлық түрлерінде ұйымға немесе жеке пайдаланушыға кешенді қауіпсіздікті қамтамасыз ететін қызметті көрсететін дербес цифрлық күзетші. Адам мен ұйымдардың цифрлық ортаға ену тереңдігі мен құралдары күрделі және әртүрлі болғандықтан, бұл саладағы маманға деген сұраныс әрдайым өседі, ал оның өкілдері ЖИ тығыз байланысып, жаңа мамандануларды үнемі жетілдіріп, меңгертін болады. Киберпротектор мамандандырылған ЖИ арқылы цифрлық кеңістіктегі өзінің клиентінің бейінін үздіксіз мониторинг жасау қамтамасыз етіледі, сыртқы әсерлерін бақылайды, басқа пайдаланушылармен және ЖИ байланысты қамтамасыз етеді.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Кибер қауіпсіздік саласындағы терең таным
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілде бағдарламалау
- ▶ ЖИ өзара байланыс жасау



## КИБЕРАДВОКАТ

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру
- ▶ тұтынушы қалауының өзгеруі және жаңа буын ұрпағының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2030** жылға дейін кеңінен таралады

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Құқықтану
- ▶ Техникалық құқық
- ▶ Адвокаттық қызмет
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Бағдарламалау
- ▶ Бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және кибер-физикалық жүйелер

- ▶ Цифрлық кеңістікте, виртуалды және аралас нақтылықта клиентке кешенді құқықтық қорғауды жүзеге асырады. Клиенттің құқықтарын бұзған жағдайда оның мүддесін қорғайды. Клиенттің биометриялық портретін біле отырып, клиентке қатысты құқық қорғау органдарының жағынан күдіктер пайда болған жағдайда үнемі дәлелдің болуын қамтамасыз ету мақсатында кез-келген құрылғылармен оның байланысын жазып алуға мүмкіндігі болады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу, процестерді басқару
- ▶ Кибер қауіпсіздік саласындағы терең таным
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Бірнеше тілде бағдарламалау, ЖИ өзара байланыс жасау



## R&D-MANAGER

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ қазір талап етілуде

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Автоматтандыру мен басқару
- ▶ Жобаларды басқару
- ▶ Инновациялық менеджмент
- ▶ Бизнес-талдау
- ▶ Компьютер ғылымы

- ▶ Зерттеулер мен дамыту жөніндегі менеджер АТ компаниялардың технологиялық даму стратегиялары мен инновациялар бағдарламасын әзірлейді. Тиімді технологиялық шешімдерді енгізу жөніндегі жобалық командаларды қалыптастырады. Маман АТ және өзге ғылыми сыйымды салалардағы прогресті, компанияның бизнес-процестеріне біріктіретін озық жетістіктерді бақылап отырады. Басты міндеті – жүйелі технологиялық қайта салу мен жаңғырту есебінен бизнестің тиімділігін қамтамасыз ету, бұл үшін менеджер үнемі жаңа жолдарды, тәсілдер мен құралдарды іздестіреді.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Командада және автономды жұмыс істеу білігі мен дайындық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Техникалық жаңартпаларды әзірлеу және ендіру



## MVP-MANAGER

### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ қазір талап етілуде

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Управление проектами,
- ▶ Инновационный менеджмент,
- ▶ Бизнес-анализ,
- ▶ Компьютерные науки,
- ▶ Информатика и вычислительная техника,
- ▶ Программирование и программная инженерия.

- ▶ Өнімнің минималды тіршілік қабілетін қамтамасыз ету жөніндегі менеджер оның нарықтағы перспективаларды қамтамасыз ету жағынан әзірлеу процесіне жауап береді. Оның міндеті - өнімнің икемді, бірақ жылдам эволюциясын ұйымдастыру, әрбір, тіпті қысқа бөлігінде де өнім бұдан үлкен құндылыққа және сұранысқа ие болуына бүкіл процестер мен өзара байланысты құрады. Бұл ретте дәстүрлік ТЗ міндеті қоюды реттеудің қатаң құралы ретінде екінші орынға жылжиды, жаңа идеялар мен мүмкіндіктерді есепке ала отырып, өнімнің дамуы мен маневрі үшін кеңістік жасап, икемді жоспарлауға орын береді. Мұндай мамандар жылдам ҒТП пен нарықтың өсуі жағдайларында әзірлеу мен бұдан әрі жетілдіру сатыларында өнімді басқарудың барлық жағынан маңызды болады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Командалық жұмыс
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Икемді жоспарлау



## PRODUCT-MANAGER



### ТРЕНДЫ

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру, тұтынушы қалауының өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ қазір талап етілуде

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Жобаларды басқару
- ▶ Инновациялық менеджмент
- ▶ Бизнес-талдау
- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Ақпарат және есептеу техникасы
- ▶ Бағдарламалау және бағдарламалық инженерия

- ▶ Өнім жөніндегі менеджерлер болашақта ең көп сұранысқа ие болатын мамандар болады. Алайда, АТ дамуы мен таралуының өтпелі сипатының аясында оларға кәсіптік білімінің спектрінде шындалған, экономиканың көптеген салаларының сипаттізімі мен нарықтың әлеуетті қажеттіліктерін білу қажет болады. Мұндай мамандар өнімді жасау процесіне ғана емес, оның сұранысқа ие болуына да жауапкершілікке ие болады. Негізгі міндеттердің бірі - бір жобаны іске қосар алдында оның соңғы өнімі сұранысқа ие бола ма, жоқ па деген болжамдарды жасау керек. Бұл үшін менеджерлер нарықты, тұтынушылар мүддесін, бәсекелестерін үздіксіз және терең зерделеп, баға саясатын қалыптастырып, өнімге қойылатын талаптарды, маркетингтік кампанияны және т.б. құруы тиіс.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Командалық жұмыс
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу, процестерді басқару
- ▶ Икемді жоспарлау

## ЦИФРЛЫҚ ДАМУ ТЬЮТОРЫ (TALENT MANAGER)



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру, тұтынушы қалауының өзгеруі, Y және Z буының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2025** жылдан кейін

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Ақпарат және есептеу техникасы
- ▶ Бағдарламалау және бағдарламалық инженерия
- ▶ Педагогика және психология

- ▶ Маман АТ саласындағы кәсіптік ұстаз болып табылады. Ол АТ маманның және педагогтың дағдыларын игерген, бұрын кәсіптік тұрғыда МТ-мен кездеспеген жаңадан келушілерді оқыту бағдарламаларын құратын маман. Сонымен бірге, мұндай мамандар болашақта саланың озық мамандары болуға үміт арттыратын дарындыларды іздеумен айналысады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Командалық жұмыс
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу

## ЦИФРЛЫҚ ДАҒДЫЛАР КОНСТРУКТОРЫ - КИБЕР- СКИЛЛИНГЕР



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру, тұтынушы қалауының өзгеруі, Y және Z буының қажеттіліктерінің өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2025** жылдан кейін

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Ақпарат және есептеу техникасы
- ▶ Бағдарламалау және бағдарламалық инженерия
- ▶ Педагогика және психология

- ▶ АТ бойынша дербес жаттықтырушы. Көптеген жаңадан келушілерді оқытумен айналысатын тьюторлардан айырмашылығы - бұл маман дербес клиенттермен жұмыс істейді. Оның қамқоршысына таным, білік және біртіндеп қажетті дағдыларды оқытатын мақсаттарды игеру керек дербес құзыреттер тізбесін қалыптастырады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Икемді жоспарлау



## АТ ЭКОЖҮЙЕЛЕРІНІҢ АРХИТЕКТОРЫ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ қазір талап етілуде

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Ақпарат және есептеу техникасы
- ▶ Бағдарламалау және бағдарламалық инженерия
- ▶ Педагогика және психология

- ▶ Цифрлық платформаларды және киберфизикалық инфрақұрылымдарды күрделендіру бір нақты бағытқа ғана емес немесе әртүрлі ПАК көптегендерінен тұратын ірі экожүйелерді жасауға, баптауға және реттеуге емес мамандарды даярлауды негіздейді. Көптеген функцияларды қамтитын өте күрделі мультибейінді экожүйелерді жобалау мен әзірлеу, олардың жұмысқа қабілеттілігін сүйемелдеу мен кейін дамуы осы мамандардың қызметінің негізгі бағыттары болады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау, аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау, конструкторлық ойлау
- ▶ Шығармашылық
- ▶ Креативті ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Процестерді басқару, икемді жоспарлау
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ Кибер қауіпсіздік саласындағы терең таным
- ▶ ЖИ кастомизация, қызмет көрсету мен өзара байланыс
- ▶ Бірнеше тілдерде бағдарламалау

## МУЛЬТИТӘЖІРИБЕ МОНИТОРИНГ ЖАСАУ (ПАЙДАЛАНУШЫ ТӘЖІРИБЕСІ) МАМАНЫ



### ТРЕНДТЕР

- ▶ инновациялар, цифрландыру мен автоматтандыру, тұтынушылардың қалауының өзгеруі

### Пайда болу КӨКЖИЕГІ

- ▶ **2035** жылдан кейін пайда болады

### Білім ДЕҢГЕЙІ ▶ жоғары

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Компьютер ғылымы
- ▶ Ақпарат және есептеу техникасы
- ▶ Бағдарламалау және бағдарламалық инженерия
- ▶ Ақпараттық және киберфизикалық жүйелер
- ▶ Қолданбалы әлеуметтану
- ▶ Психология

- ▶ Адам мен АТ өзара байланысу құралдарын жетілдіру мен кеңейту, АТ даму процесін қабылдауды өзгерту мультитәжірибе деп аталатын эволюцияланатын пайдаланушы тәжірибесін тереңдетуге әкеледі. Болашақта адам мен цифрлық нақтылықтың өзара байланысу тәжірибесі мультимодальды және мультисенсорлы болады. Иммерсивті технологиялар, нейрокомпьютерлік интерфейстер мен интеллектіні гибридтеу адам мен АТ коллаблеу құралы мен басты салалары болады. Яғни, өнімдердің бұдан әрі даму векторын анықтау үшін бір өнімдердің жаппай әсерін бағалау мен бақылау үшін үздіксіз қадағалайтын болады.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылары мен біліктері

- ▶ Жылдам және үздіксіз оқуға деген қабілеттілік
- ▶ Бейімдеушілік
- ▶ Сабырлылық
- ▶ Логикалық ойлау
- ▶ Сын тұрғысынан ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу
- ▶ Процестерді басқару
- ▶ Икемді жоспарлау
- ▶ Функцияаралық өзара байланыс және кең технологиялық хабардар болу
- ▶ Big Data өңдеу және талдау
- ▶ ЖИ өзара байланыс жасау
- ▶ Бірнеше тілдеу бағдарламалау



АТ СЕКТОРЫНЫҢ  
ӨЗГЕРЕТІН  
МАМАНДЫҚТАРЫ

9.2.







## 9.2. АТ СЕКТОРЫНЫҢ ӨЗГЕРЕТІН МАМАНДЫҚТАРЫ

Технологиялық қайта салыну – ұзақ мерзімді сипатқа ие бірізді процесс. Қазіргі таңда АТ мамандары орындайтын көптеген міндеттер автоматтандырылатын болады, бірақ, бақылаушы оператор ретінде адамның қатысуына мәжбүр болады.

Мұндай жағдайларда осы мамандардың функционалы бірден жоғалып кетпейді, осы, не басқа процестерді басқарумен байланысты біршама жоғары деңгейлі міндеттер жиынтығына қайта түрленеді. Кертартпалыққа

негізделген операциялар ЖИ мен әртүрлі инновациялармен берілетін болады, мұнда сол АТ мамандар интеллектуалды-шығармашылық міндеттерге және жалпы үйлестіруге топтастырылатын болады.

2030

01



### ТРИГГЕР

- ▶ Деректер мен метадеректер ағынын арттыру

## ДЕРЕКТЕР ҚОРЫНЫҢ ТАЛДАУШЫСЫ

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ДЕРЕКТЕР ҚОРЫНЫҢ ОПЕРАТОРЫ

- ▶ Деректер қорына олардың толассыз ұлғаю және күрделену аясында талдау жасау адамның ақыл-ойы үшін біршама күрделі болады. ЖИ адамды бұл функционалдан ығыстырып шығарады, оны тек міндет қою үшін қатысуымен шектейді.

### АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Егер деректер қорының талдаушысынан деректермен операциялар жасау саласындағы терең білім талап етілген болса, онда оператор тек ЖИ өзара байланыса біліп, оның ішінде міндеттерді анық қойып, соңғы нәтижесі туралы анық түсінігі болуы керек.

2035

02



### ТРИГГЕР

- ▶ Адамның киборгизациясы.

## ГРАФИКАЛЫҚ ИНТЕРФЕЙС АРХИТЕКТУРАСЫН БЕТТЕУ, ӘЗІРЛЕУ ЖӨНІНДЕГІ МАМАН

### НЕЙРОИНТЕРФЕЙСТЕРІНІҢ ӘЗІРЛЕУШІСІ

- ▶ Дәстүрлі басқару интерфейстерінен нейроинтерфейстеріне өту графикалық әзірлеушілердің мамандығын өзгертіп, нейроинженерияны меңгеруіне тура келеді.

### АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Нейроинтерфейстер – био- және нейронинженериясына, ми импульстері арқылы адамды тікелей жүйелермен басқаруға негізделген принципті жаңа басқару механизмі. Әдеттегі графикалық интерфейстер виртуалды интерфейстерге эволюцияланады, және олардың әзірлеушілеріне ЖИ мен гибриді интеллекпен, нейронды байланыстармен, виртуалды шындықпен жұмыс істеуді үйренуге туралы келеді.

🕒 2030



03

## ДЕРЕКТЕРДІ ШИФРЛАУШЫ

### КВАНТТЫҚ КРИПТОГРАФ

- ▶ Кванттық технологиялар уақыт өте келе деректер қорғаудың дәстүрлі құралдарын ығыстырып жіберетіндігін ескере отырып, шифрлаушыларға өздеріне жаңа кванттық криптография саласын меңгеруге тура келеді.

#### ТРИГГЕР

- ▶ АТ қауіпсіздікке қойылатын талаптардың кеңейту және оны қамтамасыз ету құралдарын жетілдіру.

#### АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Заманауи шифрлаушылардан айырмашылығы – кванттық криптографтар кванттық физика мен кванттық компьютерліктегі терең білім-танымына ие болуында.

🕒 2030



04

## ЖЕЛІ, ЖҮЙЕ ТАЛДАУШЫСЫ

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ КИБЕРФИЗИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР ТАЛДАУШЫСЫ

- ▶ Желі инфрақұрылымдарын күрделендіру және IoT, PE, бөлінген тізілімдер мен басқалар сияқты көптеген инновациялар шеңберінде біріктіру, сондай-ақ ЖИ бұл функционалына өтуі желілік, жүйелік талдаушылардан ЖИ өзара байланысатын, сонымен қатар, көптеген инфрақұрылымдық компоненттер - датчиктер, перифериялық есептеу құрылғылары және т.б. арасындағы желі ішілік коммуникацияларды ұйымдастыруда икемді дағдылар жиынтығына ие, кең бейінді мамандарға түбегейлі өтуін талап етеді.

#### ТРИГГЕР

- ▶ Деректер мен метадеректер ағынын арттыру
- ▶ АТ инфрақұрылымдарды күрделендіру және гибридизация

#### АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Егер бұрын желі, жүйе талдаушылары желі коммуникацияларын ұйымдастырумен және көлденең деңгей желілерінің шеңберінде олардың оңтайландыру үшін техникалық тапсырмаларды дайындаумен айналысқан болса, онда болашақта бастапқы датчиктерден бастап ДӨО-на дейінгі көптеген деңгейлі күрделі желілермен жұмыс істейтін болады, функцияаралық өзара байланыспен ЖИ басқару дағдылары қажет етіледі.

🕒 2035



05

## WEB-ӘЗІРЛЕУШІ

### НАҚТЫЛЫҚ ӘЗІРЛЕУШІСІ

- ▶ Веб-сайттар болашақта VR, AR, MR технологияларымен толық ығысытырылады да, ал әзірлеушілер нақты шындықты конструкциялауға және өзгертуге үйренуі қажет.

#### ТРИГГЕР

- ▶ Өмір тіршілігін виртуализациялау.

#### АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Нақты шындық әзірлеушісі web-бағдарламалау үлгілеріне қазір сүйенетін қарапайым Web-әзірлеушіге қарағанда біршама кең құрал-саймандарды меңгеруі тиіс. Виртуалды нақтылықта ЖИ, кванттық есептеулер мен кванттық криптографияның басымдығын пайдалану қажет, сондай-ақ, мыңдаған пайдаланушылардың өзара байланысын ұйымдастыру керек.

🕒 2030



06

## ЖҮЙЕ, ЖЕЛІ ӘКІМШІСІ

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ КИБЕРФИЗИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ОПЕРАТОРЫ

- ▶ Оператор – ол басқаратын жүйелердің барлығында толық білімді қажет етпейтін тар бейінді маман. Ол үшін барлық операцияларды ЖИ орындайтын болады, оның жұмыс мониторингі осы АТ мамандардың негізгі міндеті болады, ал жүйенің күйі туралы деректер IoT жеткізіледі. Сонымен бірге, бұл маман DevOps тәжірибесін меңгеріп, жабдықтарды ашып, баптай алу керек, әртүрлі жүйелерді біріктіріп, бағдарламалық түзетулерді енгізіп, ЖИ қателерін анықтап, түзете білу керек.

#### ТРИГГЕР

- ▶ Деректер мен метадеректер ағынын арттыру
- ▶ АТ инфрақұрылымын күрделендіру және гибридизациялау

#### АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Егер бұрын жүйе әкімшілері желілер мен құрылғылардың мониторингі, диагностикасы мен жағдайына талдауды өздері жүргізген болса, онда қазір бұл міндеттерді ЖИ орындайды, ал оператор оның жұмысын үйлестіріп, бақылайтын болады, ол үшін ЖИ басқару дағдылары мен өзара байланысы талап етіледі.





АТ СЕКТОРДЫҢ  
ЖОҒАЛЫП  
БАРА ЖАТҚАН  
МАМАНДЫҚТАРЫ

9.3.



## 9.3. АТ СЕКТОРЫНЫҢ ЖОҒАЛЫП БАРА ЖАТҚАН МАМАНДЫҚТАРЫ

АТ саласындағы көптеген жұмыс процестерінің автоматтандырылуы, ең алдымен, ЖИ қатысуымен және көптеген операциялық шаблондарды енгізу есебінен заманауи АТ мамандардың көптеген дағдыларының өзектілігінің жоғалуына әкеледі. Әрине, бұл олардың функционалы толығымен автоматтандырылған жүйелерге түспейтіндігі туралы айтпайды. Бірақ, осы функцияларды орындайтын мамандардың саны біртіндеп қысқартылатын болады.

АТ секторында айрықша интеллектуалды-техникалық қасиеттерін ескере отырып, мамандықтардың жоғалып кетуі жаппай процесс болмайды.

Алайда, кейбір мамандану осы саланың еңбек нарығындағы

өз қажеттіліктерін біртіндеп жоғалтады. ҰБЖ сүйене отырып, сарапшылар алдағы 10-15 жылда қызметке орналасу тәуекеліне түсетін және салдарында, бұдан кейін жоғалып кететін кәсіптер бөліп көрсетілді.

▶ 01



### WEB-САЙТТАР ӘКІМШІСІ

- ▶ Сайттарды басқару да ЖИ иығына жүктеледі. Пайдаланушылар байланысты ескере отырып, оның құзыреті болады, ЖИ сайттарды жылдам және тиімді әкімшілік етуді қамтамасыз ете алады, кіруге талдау жасайды, өзекті контенттерді қосып, жүктей алады және т.б.



▶ 2030

▶ 02



### WEB-САЙТ ТЕХНИГІ, WEB-ШЕБЕР, WEB БОЙЫНША МАМАН-ТЕХНИК

- ▶ Сайттардың жұмыс істеуіне қатысатын мамандар да сайттардың жұмыс динамикасын ғана бақылап қоймай, желідегі іркілістерді жөндейтін ЖИ ығыстырылып шығарылады. Сонымен қатар, виртуалды нақты шындыққа біршама терең бату веб-сайттардың жоғалуына негіз болады, яғни, оларға қызмет көрсету жөніндегі мамандардың да жоғалуына негіз болады.



▶ 2030

▶ 03



### ВЕБ-ПАРАҚТАР ӘЗІРЛЕУШІСІ

- ▶ Веб-шаблондардың таратылуы, сондай-ақ, ЖИ бағдарламалауда қолдануды ұлғайту осы мамандандудың өзектілігін жоғалтуға ықпал етеді. Және, егер веб-дизайн белгілі бір дәрежесі бойынша шығамрашылық қызмет аймағы болып қала беретін болса, онда сайттарды әзірлеу уақыт өте келе ЖИ айрықша құзыреті болады. Сонымен бірге, алыс болашақта виртуализацияның жаппай болуына байланысты біз үшін әдеттегі веб-сайттар қажетсіз болып қалады.



▶ 2030



▶ 04



### АКТ ПАЙДАЛАНУШЫЛАРЫН ҚОЛДАУ ЖӨНІНДЕГІ CALL-ОРТАЛЫҚ ОПЕРАТОРЫ

- ▶ Техникалық қолдау орталықтарының операторлары ЖИ ығыстырылып шығарылатын болады. Олардың бейіні практикалық жағдайлардың шекті жиынтығы дегенді білдіреді, олар толығымен ЖИ зерделеніп, яғни, олармен шешілуі керек.

▶ 2030

▶ 07



### АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕ- ЛЕРДІ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚОЛДАУ ЖӨНІНДЕГІ МАМАН

- ▶ Желілердің күйіне диагностика жасау IoT технологи-яларына негізделетін болады, ол метадеректердің үздіксіз ағынын өндіретін болады. Бұл деректерге талдауды ЖИ жүргізеді, бұдан әрі кеңес беру-техника-лық қолдауды жүргізу сияқты.

▶ 2030

▶ 05



### АКТ ПАЙДАЛАНУШЫЛАРЫН ҚОЛДАУ ЖӨНІНДЕГІ КЕҢЕСШІ

- ▶ Операторлармен, техникалық қолдау қызметінің кеңес-шілерімен сияқты бұлар да ЖИ алмастырылатын болады. Стандартты емес жағдайлардың пайда болу мүмкіндіктеріне қарамастан, олардың спектрі ЖИ өзі оқитындар үшін уақыт өте соншалықты жоғары емес.

▶ 2030

▶ 08



### ЦИФРЛЫҚ АҚПАРАТТАРДЫ ӨНДЕУ ЖӨНІНДЕГІ ШЕБЕР

- ▶ Деректерді өңдеу болашақта толығымен ЖИ қыз-метінің өрісі болады, ол адам қабілетті болмайтын жаппай деректер ағынын өндіріп, өңдеп, талдай ала-ды.

▶ 2030

▶ 06



### ҚОЛДАУ ҚЫЗМЕТІНІҢ ТАЛДАУШЫСЫ

- ▶ Пайдаланушылардың сұраныстарымен жұмыс істеу қанда да бір іркілістердің себептерін анықтау үшін бастапқы талдауды талап етеді. Бұл функционалды өзі оқитын ЖИ толығымен орындай алады, осы бағыттағы адамдарға біршама жылдам және сапалы түрде орын-дай алады.

▶ 2030

▶ 09



### ЖҮЙЕЛЕР БОЙЫНША КЕҢЕСШІ

- ▶ Кеңес беру қызметтерін көрсететін мамандар дерек-терге терең талдауға негізделген кез-келген сұраныс бойынша пайдаланушылар үшін жеткілікті ақпараттар мен нұсқаулықтарды ұсына алатын ЖИ орнын ала-ды. Қазір чат-боттар веб-сервис, жүйелер мен кең ауқымдағы қосымшалардың пайдаланушыларына пай-да болған сауалдардың кең спектріне кеңес береді. Мұндай жағдайларда кеңес беруші адамның көмегі тек сирек керек болады, ал өздігінен оқытуға қабілетті әмбебап ЖИ пайда болуымен олардың қатысы мини-малды болады.

▶ 2030





АТ СЕКТОРЫНЫҢ  
БОЛАШАҚ  
МАМАНДЫҚТАРЫ-  
НЫҢ  
ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

10.







## АТ СЕКТОРЫНЫҢ БОЛАШАҚ МАМАНДЫҚТАРЫНЫҢ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

Қазақстанның АТ саласының кәсіптік аясы біркелкі емес. Әртүрлі деңгейдегі және бейіндегі көптеген мамандар экономиканың барлық салаларында еңбек етеді. Және, біздің сарапшылар қауымдастығы атап өткендей, білім беру саласындағы проблемалардың барлығына қарамастан, соңғы жылдары АТ мамандарын даярлауда соңғы жылдары жақсару байқалуда. Бұл жөнінде сауалнамаға жауап бергендердің, оның ішінде бизнес өкілдерінің 42,5% хабардар етті.

Сонымен бірге, 20% жуығы қандай да бір өзгерістердің жоқтығын келтірсе, ал 4,8% сала жұмыскерлерінің кәсіптік біліктілігінің нашарлағанын көрсетті. Мамандыққа байланысты әртүрлі бағыттағы динамиканы шамамен 33% сарапшылар атап өтті. Жұмыскерлердің кәсіптік білігі-

тілігінің төмендеуін атап өткен сауалнамаға жауап берушілер негізгі себептер ретінде жоғары білім сапасының төменгі деңгейін, білікті кадрлардың кетуін және АТ мамандардың жеке тұлғалық өсу перспективаларының көмескілігін жеке бөліп көрсетеді.

Кәсіптік біліктілікті жақсарту зерттеу көрсеткендей көбінесе АТ мамандарының өздерінің оқуымен байланысты, олар жаңа мамандануды белсенді түрде игеріп, құзыреттерінің жиынтығын кеңейте отырып, жұмыскерлер ретінде өз әлеуетін жүйелі түрде нығайтуға ұмтылады.

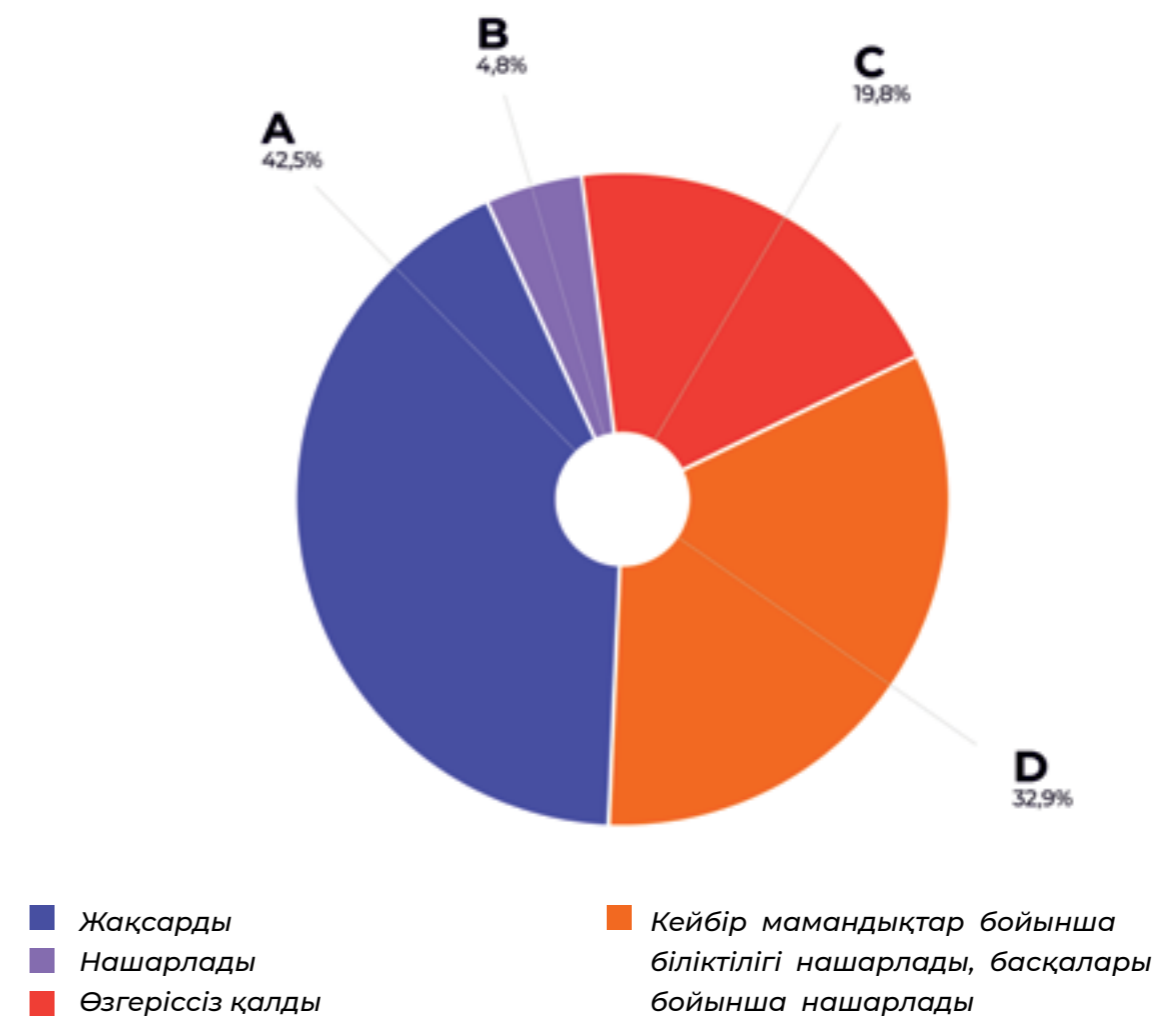
Болашақта еңбек нарығында мамандардың сұранысқа ие болуы үшін маңызды роль hard

and soft skills (қатаң және жұмсақ дағдыларды) деп аталатын үйлесімді конвергенция алады.

Теңгерімділік дәрежесі мен олардың даму тереңдігіне байланысты жұмысқа орналасу, мансап жолында жылжу, әлеуметтік және бизнес-қарым-қатынастары байланысты болады.

10.1-диаграмма

«Сала мамандарының кәсіби біліктілігі деңгейі соңғы жылдары қалай өзгерді» деген сауалға сауалнамаға жауап берушілердің жауаптарының үлесі (%)



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы



Саланың жылдам өзгеруін ескере отырып, болашақтың АТ маманының басты сипаттамаларының бірі - кәсіптік біліктілігінің деңгейі мен оған үздіксіз дайындығына байланысты болмай жылдам оқуға деген қабілеті болады.

ауысымына әкеледі. Егер негізгі сұлба индустриалды модель болса, оған «мектеп-колледж-ЖОО-жоғары мектеп» алгоритмі тән болса, онда бұл парадигма үздіксіз білім алу үлгісінің жағына қарай өзгереді.

Парадигманың ауысым қорытынды жаңа білікті модельге өту, ол үнемі оқуды, инновациялар мен АТ мамандарының қайта бейінделуін білдіреді.

Егер болашақтың АТ маманы өзін барлығын білетін кәсіпқой деп санайды және ол қаншалықты жоғары білікті жұмыскер болса да, өсу қажеттілігін қабыл алмау, оның бәсекеге қабілеттілігін біртіндеп түсіреді.

Мұндай процестер барлық салаларда болады да, білім беру моделі мен кәсіптік оқудың

Егер олар тар бейінді жұмыскерлер болса, онда болашақта боларда кең құзыреттер жинағы қажет болады.

Келесі тарау бөлігінде болашақтың АТ секторының еңбек нарығында сұранысқа ие құзыреттер толық қарастырылады.

10.2-диаграмма

**«АТ саласының кадрларының кәсіптік біліктілігінің нашарлануын тудырған себептер қандай?» деген сауалға берілген жауаптарды бөлу**



Дереккөздер: салалық сарапшылардың сауалнамасы

**Ескі үлгінің айырмалық белгілері:**

1. Жастық кезінде білім алу.
2. Бір білім бүкіл өмірге.
3. Алатын білім деңгейіне байланысты үш жылдан бес жылға дейін алатын мамандық бойынша ұзақ дайындық;
4. Фундаменталды теориялық даярлық.
5. Білім алғаннан кейін біліктілікті арттыру ниетіне қарай болады, ол қажетті болып табылмайды, ерекшелік заңмен белгіленген.
6. Даярлау жүйесі білім беру мекемесінде жергілік етілген.
7. Білім берудің жаңа үлгісі әлі де қалыптасқан жоқ, әртүрлі авторлар оны әртүрлі сипаттайды.

**Жаңа үлгінің айырмалық белгілері:**

1. Аралас жас топтарының үздіксіз білім алуы: Есейген шақта жаңа кәсіп алу қалыпты жағдай болады\*. Оқушылардың жас ерекшеліктерін: есте сақтау жадының нашарлауы, жауапкершіліктің біршама жоғары деңгейі мен ыждаһаттылықты ескеретін жаңа оқыту әдістері жасалады.
2. Тым қысқа (10-15 сағат) бағдарламалардан өте ұзақ білім беру бағдарламаларының ұзақтығы бойынша әртүрлі түрлерінің пайда болуы.
3. Білім беру кеңістігін жаһандандыру: (Бір жағынан өмір тұрғындарында сапалы білім беруге қатынау мүмкіндігі пайда болады. Астанаға көшіп келу немесе өте жоғары дамыған мемлекеттер арнайы мамандандырылған білім алудың жалғыз мүмкіндігі болады, мысалы, биологияда, астрофизикада және т.с.с. Тең мүмкіндіктер көбірек пайда болады).
4. Елде білім беру экожүйелерінің және бірыңғай тақырыптық білім беру платформасының пайда болуы (бірыңғай медициналық, инженерлік және классикалық ЖОО біріктіретін басқа да платформалар).



## БОЛАШАҚ ҚҰЗЫРЕТТЕРГЕ ШОЛУ

Біздердің барлығымызға белгілі болғандай, барлық мамандықтар өзінің тұғырына кәсіптік дағдыларды қалыптастыратын белгілі бір спектрдегі құзыреттерге негізделеді.

XXI ғасырда базалық құзыреттермен, мысалға бейінді және қосымша білім беру сияқты құзыреттермен қатар деректермен, техникамен, адамдармен өзара әрекеттер байланысатын жалпы сипаттағы әртүрлі дағдылар да тұрады.

Осы Атласта болашақтың АТ мамандарына қажет болатын басты кәсіпке бағдарланған дағдылар айқындалды, олар мына санаттарға бөлінген:

- ▶ әлеуметтік-жеке тұлғалық сипаттамалар;
- ▶ ойлау стильдері (ойлану дағдылары);
- ▶ техникалық дағдылары;
- ▶ функционалдық құзыреттері.

## КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН БОЛАШАҚ ДАҒДЫЛАРЫ:

### 7 ОЙЛАНУ ДАҒДЫЛАРЫ (ОЙЛАУ СТИЛЬДЕРІ)

Орасанзордеректерсанынөңдеу, АТ инфрақұрылымын күрделендіру, ақпарат көздері мен агрегаттарын ұлғайту қажеттілігімен байланысты ақыл-ой жүктемесін арттыру жағдайында ең алдыңғы шепке қарапайым бағдарламалаушыдан бастап жоба жетекшілерімен аяқтағанда барлық деңгейдегі жұмыскерлердің когнитивтік дағдылары шығады.

Сонымен қатар, функционалдың көп бөлігі ЖИ «иығына» түседі, бұл барлық қызмет ету саласына өзінің ену масштабы мен тереңдігін белсенді түрде ұлғайтады. ЖИ адамның ақыл-ой

қабілеттерінің тура бәсекелесі болады. қазір ол негізінде шаблондық итеративті операцияларды орындайды, алайда, өздігінен оқу мүмкіндіктерін күрделендіру мен игеру шамасы жағынан ЖИ адаммен және когнитивтік қасиеттер өрісінде бәсекелесе алады.

Оның әлеуеті біршама шектелгендігіне қарамастан, болашақта ол адамға ғана тән ойлану операцияларын, оның ішінде шығармашылық қабілеттерін толық орындай алады. Және сол себепті, болашақтың мамандары үшін ең маңыздысы өзінің ойлану қабілеттерін дамыту болады. Және аналитикалық жүйелік

және логикалық ойлау жасанды интеллектінің жұту тізбегіндегі бірінші буын болса, онда шығармашылық, ойлануды өндіру, сын тұрғысынан және көзбен елестетіп ойлану сияқты ойлану қозғалысының жолдары адамның құзыреті болады.

Сонымен бірге, келесі 10-15 жылдың көкжиегінде сарапшылар

қауымдастығының бағалары бойынша аналитикалық және жүйелі ойлау АТ мамандардың ойлау сипаттамаларының арасында өзінің көшбасшылық орнын сақтап қалады.

Алайда, шығармашылық және сын тұрғысынан ойлау одан сайын өзінің мәнін көтеретін болады.





## 2 ӘЛЕУМЕТТІК-ЖЕКЕ ТҰЛҒАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАР

Болашақта АТ секторы жұмысскерінің кәсіптік протретінің екінші маңызды компоненті оның жеке қабілеттері, сондай-ақ сыртқы әлеммен өзара байланыс жасау дағдылары болады. Бәсекелестік, талғамдылық пен клиенттерді дербестендіру, жағдайды үнемі ауыстыру, технологиялар мен жұмыс істеу форматтарының диффузиясы – мұның барлығы адамның жеке тұлғалық дағдыларына сындық мәнін береді.

Егер ол өзінің сұранысқа ие екендігіне деген сеніммен бұрын тар бейіндегі функционалын орындау шеңберінде тұйықталған болса, онда ол тұрақты түрде даму өмірлік қажет. Және бұл мәнде маңызды мәнін дербестік қасиеттері ала бастайды.

Бұл сипаттамалары жұмысскерлердің жылдам үйрену және қайта оқу, жағдайға қарай бейімделуі, командада жұмыс істеу білігі сияқты маңызды қырлары жатқызылады.

Тұрақты түрде сұранысқа ие болу мен тұрақтылық кепілі болатын басты дағдылар

**Бизнес-құрылымдардың жаңа жұмыс форматы әртүрлі кеңістіктерде іргелес келетін көптеген және белсенділігі жоғары коммуникациялардың болуын болжайды. Жұмысскерлерге осы нақты шындықта бағдар ала білу керек, мүдделі тұлғалар мен қызығушылық танытқан тараптармен ортақ тіл табыса алады.**

## 3 ТЕХНИКАЛЫҚ ДАҒДЫЛАРЫ

Заманауи технологиялармен өзара әрекеттестік – болашақтың басты құзыреттерінің бірі. ҒТП және инновациялар абсолютті базалық талаптар рангісінде техникалық жаңартпалармен айналысу білігін құрды, мұнда болашақта жұмысқа орналасу тіптен мүмкін болмайды.

Жаңа цифрлық нақтылық, ЖИ, Big Data, IoT, роботтар мен ғылымның басқа да жеңілдіктері экономиканың барлық салаларына және адамның өмір тіршілігінің ортасына еніп кетті. Әсіресе, АТ саласында анық байқалады.

Егер жұмысскер оларға операция жасай алмайтын болса, оны білікті маман деп ату мүмкін емес. Егер ол бұларды тиімді пайдалана алмаса, ол ешқашан жоғары білікті маман деп саналмайды. АТ маманы үшін инновациялармен жұмыс істей білу негізгі тұғырлы құзыреті болып табылады.

Оған үлкен деректер көлемімен, бағдарламалармен және «темірмен» өзара әрекет ету қажет, олардың мүмкіндіктерін ең әртүрлі деген міндеттерді орындау үшін пайдалану.



**Маңызды техникалық дағдыларға сарапшылар Big Data өңдеу және талдау, роботтарды жобалау, бағдарламалау және қызмет көрсету, бірнеше тілдерде бағдарламалау, ЖИ жасау, кастомизация, қызмет көрсету, өзара байланысы, сондай-ақ кибер қауіпсіздік саласындағы терең таным сияқты дағдыларды жатқызады.**

## 4 ФУНКЦИОНАЛДЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

XX ғасырда халықаралық нарыққа ірі корпорациялар шықты. Кез-келген компанияның қызметі бірізді масштабтауға бағдарланған. Ол болмаса заманауи нақтылықта тіршілік ету мүмкін емес.

Ұйымдарды ірілендіру тік және көлденең өзара байланысты күрделі модельдерге негізделетін толық өзгертулерге және корпоратив ішіндегі мәдениет пен процедуралық экожүйені құруға әкелді. Яғни, кез-келген жеке бір қызметкердің жұмысы өндірістік компонент болады, индустриалды дәуірдегі басқа буындармен тығыз байланысты болжайтын коммуникациялардың күрделі жүйесінде динамикалық буын болады.

XXI ғасырда бұл формат цифрлық платформаларға және кез-келген компанияның мультібейімділігін болжайтын ги-

перқұрылымдалған бизнес-процестерге эволюцияланады. Қазір қарқынды дамуға ұмтылған экономиканың кез-келген секторындағы кез-келген компания белгілі бір қызмет векторымен АТ компаниясына біраз эволюцияланатын болады.

Әрине, жаңа формат техникалық жаңартпаларды әзірлеу мен енгізу, белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу, икемді жоспарлау мен процестерді басқарудың әдістерін меңгеру, сондай-ақ функцияаралық өзара байланыс жасау және кең технологиялық хабардарлық сияқты белгілі бір корпоративтік функционалды құзыреттердің қажеттілігін білдіреді.

Басты функционалды құзыреттерді жетік меңгерген жұмысскерлер АТ секторының даму локомотиві, оның негізгі басқару буыны болады.





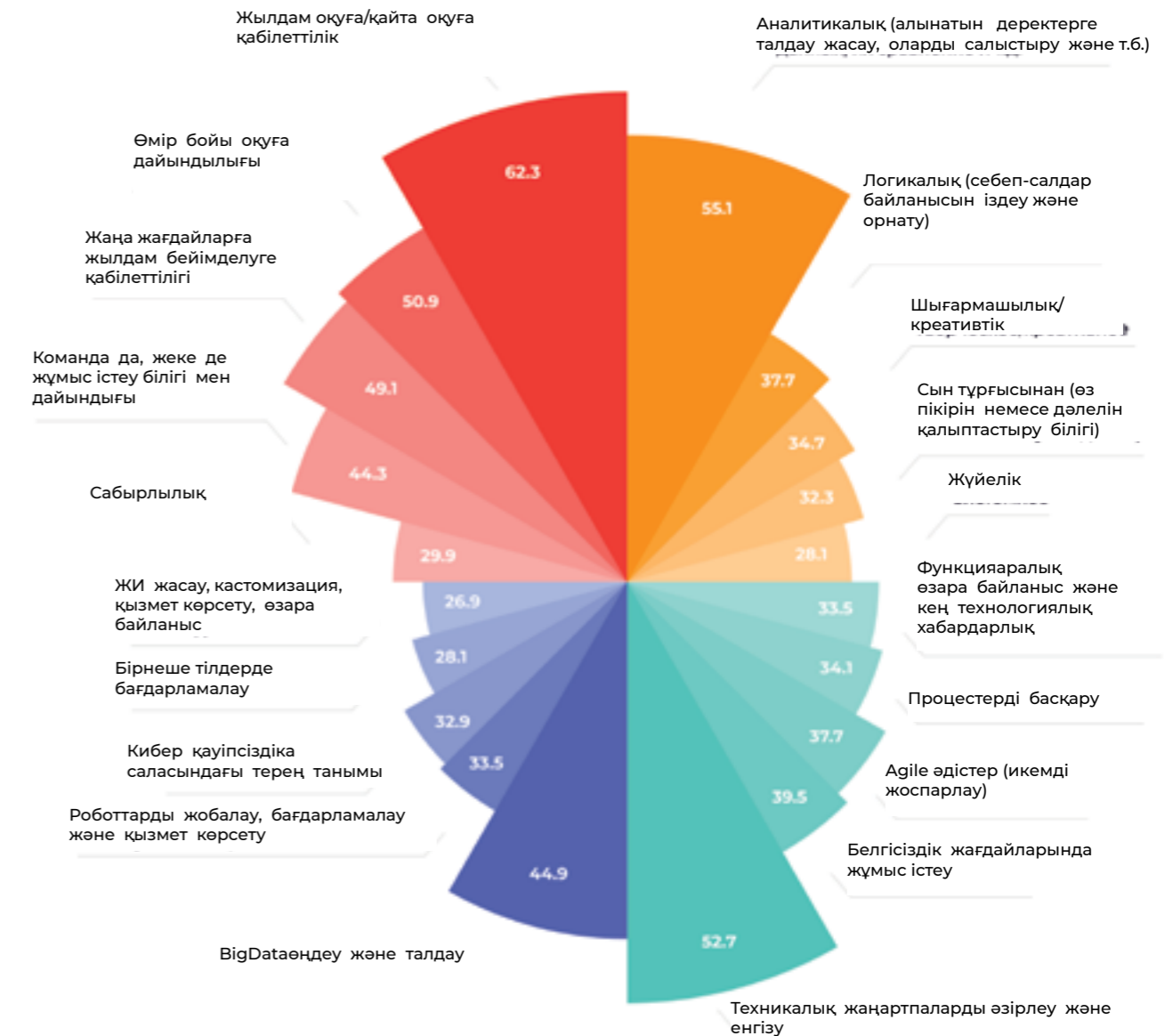
## 10.1. БОЛАШАҚТЫҢ ҚҰЗЫРЕТІНЕ ШОЛУ

Бізге белгілі болғандай, барлық мамандықтар кәсіптік дағдылардың негізін қалыптастыратын құзыреттердің белгілі бір спектріне негізделеді.

Осы «Атласта» болашақтың АТ мамандарына қажет болатын басты құзыреттер анықталып, олар мына санаттарға бөлінген болатын:

- ▶ әлеуметтік-жеке тұлғалық құзыреттері
- ▶ ойлау стильдері
- ▶ техникалық дағдылары
- ▶ корпоративтік басқару саласындағы функционалды құзыреттері

10.1-сурет  
Болашақтың IT-маманының құзыреттері



- Болашақта әлеуметтік-жеке тұлғалық құзыреттердің сұранысқа ие болуы
- Болашақтың АТ мамандарының сұранысқа ие ойлау стильдері
- Сұранысқа ие техникалық дағдылары
- Сұранысқа ие функционалды құзыреттері

## ӘЛЕУМЕТТІК-ЖЕКЕ ТҰЛҒАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

Қандай дербес белгілер болашақта ақпараттық саланың жұмыскерлерінің табыстылығы мен тиімділігін айқындайтын болады? Сала сарапшыларының пікірі бойынша, жылдам оқу мен қайта оқуға деген қабілеттілік, жағдайға қарай бейімделу, командада және жеке дара жұмыс істеу білігі мен дайындығы, сондай-ақ сабырлылық сияқты қабілеттер ең маңызды болады.

### 1. ЖЫЛДАМ ОҚУҒА ЖӘНЕ ҚАЙТА ОҚУҒА ДЕГЕН ҚАБІЛЕТТІЛІК, СОНДАЙ-АҚ ӨМІР БОЙЫ ОҚУҒА ДЕГЕН ДАЯРЛЫҚ

Сарапшылардың 62,3% жаңаны жылдам меңгере білу болашақтың жұмыскерлерінің жеке сипаттамаларының бірі деп санайды. Сонымен қатар, сауалнамаға жауап бергендердің пікірі бойынша өмір бойы үнемі оқуға деген даярлық та маңызды, 50,9% оны маңызды көрсеткіш деп санайды.

Әрбір адам меңгерген білім мен дағдылар өзінің өзектілігін қарқынды түрде жоғалту сипатына ие. Олар ЕТТ мен экономикаға және күнделікті өмірге технологиялардың кірігуі аясында ескіреді.

Сол себепті нарықта сұранысқа ие болатын маманның кепілі жүйелі сипатта жылдам оқуға деген қабілеттілік болады. Үздіксіз модельге өту осы қабілеттің маңыздылығын баса көрсетеді. Мамандықтары өзгеріссіз қалады және үздіксіз түрде қажет болады деп санайтын адамдар болашақтағы болатын өзгерістердің толық

бейнесін көрмей, сыртта қалып қоюы мүмкін.

Бір бағыт бойынша өз біліктілігін үнемі жетілдіру сұранысқа ие болып қалудың кепілі болып табылмайды, автоматтандыру, цифрландыру мен роботтандыру нәтижесінде оның функционалы жай ғана қажет болмай қалуы мүмкін.

Сонымен бірге, мамандар операция жасайтын құрал-саймандар үнемі кеңейтіледі, ол да оқу процесінің катализаторы болып табылады. Себебі, егер жаңа ағымды ескермейтін болсақ, саладағы технологиялық жаңартпалар мен жаңалықтарды қадағалап отырма-са, жұмыссыз қалуға деген тәуекел де үлкен, себебі барлық компаниялар тіршілік етудің кепілі болып табылатын тұрақты түрдегі технологиялық жаңартпаларға ұмытылып отыратын болады.

### 2. ЖАҒДАЙҒА ҚАРАЙ БЕЙІМДЕЛУ

Сауалға жауап берушілердің 49,1% жылдам бағдар алу мен үнемі өзгеріп отыратын жағдайларға

бейімделу дағдысы АТ саласының жұмыскерлерінің ең көп сұранысқа ие сипаттамаларының бірі болады.

Конъюнктивті болатын үнемі өзгерістер, жеке адамның әрекеттерінен сияқты, сыртқы ортаның әсерінен пайда болған еңсерілмеген жағдайларды шешу қажет болатын бірінен соң бірі туындайтын проблемалар болашақтың мамандарынан кез-келген жағдайда бағдар алуға жылдам дамыған дағдыларды қажет етеді.

Тек ғана бейімделіп қоймай, кез-келген жағдайдан өзіне пайдалы нәрсені алу, не болмаса құнды тәжірибе алу маңызды дербес дағды болады. Қауіптің болу мүмкіндігін көре білу, тәуекелдегі басымдықты көру мен оны іске асыра білу болашақта персоналды іріктеудегі маңызды критерий болады.

### 3. КОМАНДА ДА, ЖЕКЕ ДАРА ДА ЖҰМЫС ІСТЕУ БІЛІГІ МЕН ДАЙЫНДЫҒЫ

Сарапшылардың 44,3% АТ саласының маманына тығыз функционалдық өзара әрекет ете білу дағдылары қажет деп санайды.

Шынымен де, АТ жобалар біршама күрделі және мультибейінді болып келе жатыр. Бір адам жалғыз өзі көптеген жағдайларда өзіне жүктелген міндеттер мен кең ауқымдағы міндеттерді шешуді үлегер алмайды, сонымен қатар, егер ол мамандануы тар мәндегі қызметкер болса.

Сонымен қатар, ол жеке дара жұмыс істей білу қажет, жан-жағындағы бағыттар бойынша жұмыстардың қалай жүріп жатқандығына алаңдамау керек.

Тіпті, егер де оның функциялары басқа әріптестерінің жұмысына байланысты болса, жиналып қалған процестерді оңтайландыру мүмкіндіктерін табу мен жұмысты жеке дара жалғастыру талап етілсе.

АТ жұмыскер жаңа командаларға жылдам кіру керек, алайда, бұл ретте өзінің нақты жұмыс аясына жауапты болу, басқа қызметкерлердің функционалына ол «тәуелді» болмау.

### 4. САБЫРЛЫЛЫҚ.

Сауалнамаға жауап берушілердің 30% жуығы болашақта бұл дербес сипаттаманың маңыздылығын көрсетеді.

Жұмыс жүктемесінің көптігі, кең ауқымды функциялар тұрақты түрде оқу қажеттілігі, көптеген тұлғалармен өзара әрекет ету, күтпеген жағдайлардың жиі пай болуы және өзге де факторлар жұмыскерлерге маңызды эмоционалды қысым көрсетеді.

Жұмыс берушілер жұмыскерлерінің психоэмоционалды мінез-құлқына баса назар аударатын болады. Менталды асқын жүктемелерге төтеп беру жұмыспен қамту кезінде және мансап жолында айқындаушы жағдайлардың бірі болады.

**Ж**ұмыскер оның позитивті және тұрақты қабылдау шегі болатын, ал қандай күйзеліс факторлары теріс әсерді тудыруы мүмкін екендігін жақсы білуі қажет. Ол психоэмоционалды жүктемемен не істейтіндігі оның болашағына байланысты болады.



## 2 СҰРАНЫСҚА ИЕ ОЙЛАНУ ДАҒДЫЛАРЫ (ОЙЛАУ СТИЛЬДЕРІ)

Логикалық және жүйелі ойлау, үлкен деректер көлемін талдай білу білігі, шығармашылық және сын тұрғысынан ойлау сала сарапшылары қауымдастығының пікірі бойынша болашақта АТ саласының жұмыскерінің ең көп сұранысқа ие когнитивтік дағдылары болады.

### 1. АНАЛИТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУ

Сауалнамаға жауап берушілердің басым бөлігі аналитикалық ойлау қабілеті логикалық ойлаумен бірге АТ саласында жұмыс істеуге ниетті маманға басты талап болады.

Бұл ақпараттардың үлкен көлемімен жұмыс істеу қажеттілігімен, функционалдың өсуімен, сондай-ақ, күрделі міндеттерді шешумен негізделген.

Логикалық ойлау жасырын себеп-салдар байланысын анықтауға мүмкіндік береді, яғни, проблемалардың себебін анықтап, небір жағдайлардың мүмкін болатын даму сценарийіне болжам жасауға мүмкіндік береді.

Өз кезегінде аналитикалық ойлау белгілі бір міндеттерді шешу процесінде ең маңызды деген аспектілерді сауатты түрде құруға, жүйелендіруге және анықтауға ықпал етеді.

Күрделі ақпараттық жүйелер мен бағдарламаларды басқару саласында, сондай-ақ үлкен деректер-

мен операциялар жасауда бұл дағдылар маңызды болып табылады.

Үлкен деректерге талдау жасау болашақта сұранысқа ие техникалық дағдылардың бірі болады.

Және негізгі жүктеме ЖИ жүктелетін болса да, қорытынды шешім қабылдау адамның құзыреті болып қалады, яғни, зерделей біру қабілеті, логикалық ойлана білу, салғастыру мен бастысын белгілей білу болашақтың АТ маманының жеке дара маңызды біліктері болады.

### 2. ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ, КРЕАТИВТІ ОЙЛАУ

Бұрын бірнеше мәрте айтылғандай АТ секторында көптеген операциялар автоматтандырылады.

Бұрын қажырлы еңбекті талап еткен жұмыстарды оңлайтандыруға мүмкіндік беретін шаблондар мен конструктивтік мүмкіндіктер пайда болады. ЖИ перспективада қызмет өрісіне белсенді енетін болады, адамға идеяларды жасау мен



шығармашылық аймақты қалдырады.

Осы зерттеудің сауалнамасына жауап берушілерінің 34,7% АТ жұмыскері шығармашылық тұрғыдан ойлау білу қажет, қалыптасқан шаблонның шегінен шығып, қандай да бір жаңа, стандартты емес нәрсені жасай білу керек. Бұл ФТП шетінде тұрған сала үшін тән. Егер АТ мамандар жаңа зат жасамаса, тек оларды қолданатын болса, онда бүкіл әлем дамуда тоқтап қалады.

### 3. СЫН ТҰРҒЫСЫНАН ОЙЛАУ

Сарапшылардың 32,3% кез-келген ақпаратқа, жағдайларға, пікірлерге, мүмкіндіктер мен қауіпке сын тұрғысынан қарай білу қабілеті болашақтағы басты ойлау дағдыларының бірі болады.

Сын тұрғысынан ойлау кез-келген сырттан келетін ақпаратты тексеруді болжайды. Заманауи АТ әртүрлі болатын тектегі ақпараттардың өрмегімен шармап алды. Біз бұл жөнінде аздап білеміз. Бірақ бұл ретте ақпаратты бар-бар қабылдау, саналы бағалау мен талдау призмасы арқылы өткізе білу барлығына тән.

АТ саласында сын тұрғы-

сынан ойлау дағдысы деректер көлемнің жылдам өсу аясында өте маңызды, сондай-ақ, машиналардың шешімдерді қабылдау көзі ретінде біршама күшейген қабылдау өте маңызды.

### 4. ЖҮЙЕЛІ ОЙЛАУ

Сауалнамаға жауап берушілердің 28,1% бұл ойлау түрі болашақтың АТ секторының ең көп сұранысқа ие ойлау түрінің бірі деп санайды.

Бұл салада көптеген факторлар мен шешім қабылданатын жалпы көріністе бөлшектері құралатын үнемі өзгеріп отыратын жағдайларды ескерген маңызды. Жүйелі түрде ойлау дағдысын «жоғарыдан төменге қарай» деп айтуға болады, болашақтың жұмыскерлерінің кәсіптік портреті білігін айқындаушылардың бірі болады.

Белгілі бір шешімді жасау мен функциясы кезіндегі көптеген буындар мен компоненттерді ескере отырып, масштабта проблеманы көре білу дағдысы немесе жеке жағдайдың барлық міндеттер кешеніне тәуекелі немесе мүмкіндігін бағалау білігі АТ жұмыскерінің маңызды дағдысы болады.

Мүмкін, АТ секторы жұмыскерін іріктеп алу мен кәсіптік өсу жағдайларының басты критерийі техникалық шыңдалған болады. Бұл ретте егер ол бейіні тар маман болып қала берсе, ол перспективада бұрын кездеспеген және өзінің қызмет ету өрісі деп санамаған жаңа техникалық жаңартпаларды үнемі меңгеру қажет болады.

### 1. **BIG DATA ӨНДЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ**

Үлкен деректер көлемімен жұмыс істеу дағдысын сарапшылар қауымдастығы маңызды деп санайды. Сауалнамаға жауап берушілердің 45% жуығы осындай түрге жатқызды. Цифрландыру өңделмеген және құрылымдалмаған ақпараттардың ағының үнемі және зор көлемде өсетін және түрленетін деректердің басымдылығына әкеледі. Әртүрлі құралдар мен жүйелердің көмегімен болашақтың мамандары шешім қабылдау үшін осы деректер массивін тиімді түрде өңдеп, талдап және қолдана алады.

Бұл саладағы ең басты жұмыс бағыты үлкен деректермен жұмыс істеу дағдыларынсыз мүмкін болмайтын цифрлық инфрақұрылымдарды басқару болады.

### 2. **РОБОТТАРДЫ ЖОБАЛАУ, БАҒДАРЛАМАЛАУ ЖӘНЕ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ**

PRA күнделікті тренд болып келе жатыр. Мұнда роботтар деп ав-

томаттандыру жүйесін ғана емес, физикалық ұялы аппараттарды түсінеді. Сарапшылардың 33,5% пікірі бойынша, болашақта роботтарды жобалау, бағдарламалау және қызмет көрсету дағдылары олардың барлық салаларға ену шамасына қарай сұранысқа ие болады. Роботтар адамдарды өндірісте, көлік секторында және тіпті күрделі кодтарды жазу процесінде алмастырады. Қазірдің өзінде роботтар қор биржасындағы барлық мәмілелердің 97% орындай отырып, қаржы секторындағы басты құрал болып табылады. Сонымен бірге, олар бағдарламалауды автоматтандырып, ол процестерді автоматтандыра алады.

Роботтарды жасай білетін мамандар АТ секторының еңбек нарығында сұранысқа ие жұмыскер болады.

### 3. **КИБЕР ҚАУІПСІЗДІК САЛАСЫНДАҒЫ ТЕРЕҢ ТАНЫМ**

Сауалнамаға жауап берушілердің 32,9% бұл құзыреттілік болашақтың маманының басты техникалық дағдыларының бірі болады деп санайды. АТ өтпелі

сипаты, экономиканың барлық салаларына және мемлекет пен қоғамның өмір тіршігіліне тәуелділігі дәрежесі қауіпсіздікті қамтамасыз етуге баса назар аударуды талап етеді. Болашақта кез-келген АТ маманы масштабы кеңінен ұлғайып, өсіп келе жатқан кибер қауіптерге қарсы әрекет етудің құралдарын жақсы білуі қажет,

Кибер қорғаныс нарықтағы АТ компаниялардың басты қызмет бағыттарының бірі болады. Үнемі бәсекелестік пен оны қамтамасыз ету құралдарын жетілдіру қажеттілігі тек АТ секторында ғана емес, экономиканың барлық салаларында да АТ персоналын іріктеп алу мәселесіндегі айқындаушы себептері болады.

### 4. **БІРНЕШЕ ТІЛДЕРДЕ БАҒДАРЛАМАЛАУ**

Сарапшылардың 28,1% саланың жоғары білікті маманы үшін бірнеше тілде бағдарламалау білігі ең маңызды деген дағды болады деп санайды. Олардың күрделенуі мен спектрінің ұлғаюы бір-екі нақты бейіндерге маманданатын дәстүрлі бағдарламалаушылардың біраз өзгеруіне әкеледі.

ЖИ, шаблондар мен бағдарламалау құрылымының енуімен жаңа тілдер сирек шығатын болады. Алайда, олардың қолданылу

кеңістігінің кеңеюі мен сипаттізімінің қатаюы АТ мамандарда әртүрлі текті міндеттерді орындау үшін әртүрлі тілдердің тұтастай жиынтығын меңгеруді қажет етеді.

### 5. **ЖИ ЖАСАУ, КАСТОМИЗАЦИЯ ЖӘНЕ ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСУ**

Сарапшылардың 26,9% бұл дағдыны болашақтың техникалық дағдыларының негізгілерінің бірі деп бөліп көрсетеді.

Бұл тамаша, себебі ЖИ негізгі қозғаушы күш және технологиялық даму бағыты болып табылады. Оның перспективадағы мүмкіндіктері адам санасының мүмкіндіктерінен асатын ақылға сыймайтын шектерге дейін кеңеюі мүмкін.

Оны жетілдірілу шамасына қарай онымен өзара әрекеттесе білетін, нейрондық желілер мен машиналық және тереңдете оқыту алгоритмдерін әзірлей білетін, нақты бір міндеттерге ЖИ баптай алатын мамандардың ролі өсетін болады. Өзі оқытатын әмбебап ЖИ пайда болуымен оған байланысты жұмыскерлердің функционалы салада маңыздылардың бірі болады. Бақылай білу мен талап етілген траектория бойынша ЖИ жұмысын бағыттай білу болашақта маңызды техникалық құзыреттердің маңыздысы болады.





## 4 СҰРАНЫСҚА ИЕ ФУНКЦИОНАЛДЫ ҚҰЗЫРЕТТЕР (КОРПОРАТИВТІК ДАҒДЫЛАР)

Әкімшілік-бюрократикалық жүйелердің қиындаған және болашақтың жұмыскері үшін үздіксіз инновациялар жағдайында техникалық жаңартпаларды әзірлеу мен енгізу процесін ұйымдастыра білу, белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу, өз қызметін жоспарлауға деген икемділік, сондай-ақ, тығыз функцияаралық өзара байланысты құра білу маңызды болады.

### 1. ИННОВАЦИЯЛАРДЫ ӘЗІРЛЕУ МЕН ЕНГІЗУ

Сауал алынғандардың 35,7% технологиялық және бизнес-жаңартпаларды орнату мен енгізу болашақтың мамандары үшін маңызды болады. Ол инновациялар үшін ашық, оларды бизнес-процестерге үйлесіммен және икемді түрде ілестіріп әкете білу керек, процеске әкімшілік ету, тіпті бейіні бар дағдыларға ие болмайды. Бұл құзыретке деген сұраныстың болуы үздіксіз технологиялық жаңарудың қажеттілігіне негізделген, себебі АТ секторы ҒТП саласына біршама зеректілік.

Технологиялық жаңартпаларға деген үнемі назардың болуы болашақтың кез-келген АТ жұмыскерінің маңызды сипаты болады, дегенмен, ең алдымен, басқару буыны.

### 2. БЕЛГІСІЗДІК ЖАҒДАЙЛАРЫНДА ЖҰМЫС ІСТЕУ

Сарапшылардың 34,7% болашақта үнемі өзгеріп отыратын жағдайларда жұмыс

істей білу өте маңызды болмақ. Көптеген контрагенттермен және клиенттермен, форс-мажор жағдайларына түсетін бизнес-процестермен өзара қарым-қатынастарының белгісіздігі АТ секторының айрықша белгілері болды және бола бермек. Көптеген жағдайларда клиенттер мәні жағынан инновацияларды белгілі бір бағдарламалық немесе аппараттық қамтамасыз етумен жеке мүмкіндіктерін, тілектерін түсіне алмауы мүмкін. Осыған байланысты АТ компанияларының жұмыс конфигурациясы үнемі болатын өзгерістерді болжайды, оларға бейімделуі қажет.

Мұндай жағдайларда жұмыс істей алатын, тепе теңділікті жоғалтпайтын, ауыр жағдайларда ашық ойланып, анық ақиқатқа сай шешімдер қабылдай алатын маменджмент пен мамандар нарықта сұранысқа әрдайым ие болады.

### 3. AGILE-ӘДІСТЕР (ИКЕМДІ ЖОСПАРЛАУ)

Жұмыс процестерін ұйымдастыруға деген қатаң дәстүрлі

әдіс икемді жоспарлауға орын береді. Бұл қимыл жасауға кеңістік қалдырады, жұмыс алгоритмі мен механизмін тиімді етуге, біршама тиімді ырғақпен сыртқы өзара байланыс пен функцияаралық қатынасты баптауға мүмкіндік береді. Әсіресе, бұл АТ секторына тән.

Сол себепті, сарапшылардың 37,7% қандай да бір өнімді немесе нысаналы мақсатқа сай шешімді әзірлеудің циклдарын құруда Agile-әдістерін меңгеру болашақта маңызды дағды болады деп санайды.

### 4. ПРОЦЕСТЕРДІ БАСҚАРУ

Бұл құзыретті сауалға жауап берушілердің 34,1% маңызды деп санайды. «Қолмен басқару» мен кез-келген процесті реттеу АТ саласындағы жоғары білікті жұмыскерлердің негізгі құзыреттерінің бірі болады.

Кездейсоқ жағдайларда бағдар алу, жұмыс процестерін баптау мен үйлестіру, жұмыскерлердің өзара байланысын тігінен және көлденеңінен ұйымдастыру, сыртқы коммуникациялар, әзірлеу циклын жалпы басқару мен т.б. АТ саласындағы маңызды басқару ерекшелігі болады.

Және де заманауи жобалау тәсілдері икемді жұмыс жүйесін құруға, көбінесе үнемі өзгерістер жағдайында АТ мамандары алгоритмдер мен міндеттер процесіне және механизміне араласуға, басымдылықты қайта

өзгертуге тура келеді.

### 5. ФУНКЦИЯАРАЛЫҚ ӨЗАРА БАЙЛАНЫС ПЕН КЕҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ХАБАРДАРЛЫҚ

Бұрын бірнеше айтылғандай, АТ барлық салаларға еніп жатыр. Экономиканың күрделі және ғылыми сыйымды салалары АТ секторының озық жетістіктеріне байланысты болып келе жатыр. Бұл ретте АТ мамандарының функционалы үздіксіз өсіп жатыр, бейіні тар, бірақ сұранысқа ие болып қала беру қиын. Бірінші орынға әрбір АТ маманның жұмысының сипатын түсіну шығады. Көптеген функцияларды біртұтас байланыстыратын DevOps-Инженерлер деп аталатындар үлгі болмақ.

Сарапшылардың 33,7% функцияаралық өзара байланыс пен кең технологиялық хабардарлық арасында тиімді жүйені құру болашақтың жұмыскерлерінің жеке дербес сипаттамалары болады деп санайды.

АТ саласының күрделенуін, өнімдерді жасау циклдарын ескере отырып, АТ маманға өз функционалының ішінде сияқты, басқа қызмет бағыттарының өкілдерімен көлденең байланыс шеңберінде де көптеген жұмыскерлермен өзара тығыз байланыс жасай білу керек.



**Озық тәжірибе көрсеткендей, АТ секторының жұмыс берушілері мынадай мамандарға басымдық беруге дайын:**

- ▶ стремящимся біліктілігін үнемі көтеруге ұмтылатын
- ▶ өзін-өзі дамытатын
- ▶ аналитикалық, логикалық ойлай білетін
- ▶ үлкен деректермен жұмыс істеу құралдарын меңгер-

ген

- ▶ техникалық шыңдалған
- ▶ белгісіздік жағдайларында жұмыс істей білетін және командалық жұмысқа дайын
- ▶ инноватор
- ▶ оқиғаларды модельдеуге қабілетті, процестерді ұйымдастыратын және икемді жоспарлауды қамтамасыз ететін.



Сарапшылар қауымдастығы іріктеп алған басты дағдыларға басқа да soft skills сияқты, эмпатия мен эмоционалды интеллект, бастамашылдық пен коммуникация дағдылары мен клиент мүддесін түсіне білу, көп мәдениеттілік пен көзбен ойлау сияқты дағдылардың дамуы талап етіледі.

Болашақтың жоғарыда аталған барлық дағдыларын меңгеру АТ секторында алдағы 10-15 жыл

ішінде табысты еңбек қызметінің кепілі болып табылады. Біз көріп отырғанымыздай, көбінесе қатты дағдылар көш басындағы жұмсақ позицияларға орын береді.

**Яғни, қазір көптеген дағдылардың дамуына көбірек бағдарлану қажет, себебі қатты базалық құзыреттердің түрі өзгереді немесе өзектілігін тіптен жоғалтады.**





ЖАҢА  
МАМАНДЫҚТАРҒА  
ҚАЗАҚСТАНДА  
ҚАЙ ЖЕРДЕ  
ОҚУҒА БОЛАДЫ?

АЕВ УНИВЕРСИТЕТІ







## ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРҒА ҚАЗАҚСТАНДА ҚАЙ ЖЕРДЕ ОҚУҒА БОЛАДЫ?

*Демек, біз алдағы 10-15 жыл ішіндегі перспективада пайда болатын жаңа мамандықтардың тізімін айқындадық. Осы мамандықтарды меңгеру үшін қажетті құзыреттер мен дағдылардың жиынтығын қалыптастырдық. Және егер жұмсақ дағдыларды өмір бойы мектеп орындығынан немесе балабақшадан бастап дамыту қажет болса, онда базалық құзыреттер кәсіптік даярлық пен әртүрлі салалардағы белгілі бір мамандануды меңгеруді талап етеді.*

Осылайша, мысалға, кванттық технолог физикада, әсіресе кванттық механикада, бағдарламалауда және бағдарламалау инженериясында, информатика мен киберфизикалық жүйелерде терең түсініп, үлкен деректермен операция жасай білуі керек.

Сонымен бірге, бейінді оқу мекемелерінде, ең алдымен, ЖОО алған бетінен қайтпай және ұзақ оқуы тиіс.

Болашақтың маманы тар бағытта бола алмайды. Ол заманауи жұмыскерлерге қарағанда біршама кең дағдылар мен білік-

терді меңгернен болу керек. Бұл ретте оның құзыреттері үнемі дамып, кеңейіп отыруы керек.

Статикалық, прогреске бейілсіз, жаңа мамандану мен технологияларды меңгермеген маман жұмыс ысырабының қаупімен кездеседі.

Біз қазір немесе жақын болашақта қажетті құзыреттерге қай жерде оқи аламыз? Қандай оқу мекемелері қажетті базисті ұсына алады және біздің кезімізде еңбек нарығының перспективалық қажеттіліктеріне жауап беретін кәсіби портретті жасауға көмектесе алады?

Бұл сауалдарға жауап біздің ұсынған жаңа мамандықтарды жергілікті ету картасы болып

табылады, ол белгілі бір мамандықтарды даярлауға мүмкіндік беретін мамандықтар бойынша ЖОО бөледі.

**Жергілікті ету шеңберінде «Атамекен» ҰКП құрған ЖОО білім беру бағдарламаларының рейтингінен біршама сай келетін 25 ЖОО әлеуетін қарастыру ұсынылады (11.1-сурет).**

**Бұл ЖОО «Есептеу техникасы мен бағдарламалық жасақтама» базалық мамандану сияқтылар, сондай-ақ болашақтың мамандарын даярлауға мүмкіндік беретін қосымша курстар іріктеліп алынды. Рейтингі 2,97 төмен ЖОО қарастырылған жоқ**

11.1-кесте

**ҚР АТ саласындағы жаңа мамандықтарды жергілікті ету үшін ЖОО рейтингі\***

	ЖОО	Рейтинг	Жаңа мамандықтардың саны
1	Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті	3.90	23
2	Қазақстан-Британ техникалық университеті	3.89	19
3	Сүлеймен Демирел атындағы университет	3.60	11
4	Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	3.33	39
5	Қазақ ұлттық аграрлық университеті	3.30	16
6	Х.Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті	3.29	12
7	Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті	3.28	12
8	Тұран университеті	3.26	6



ЖОО	Рейтинг	Жаңа мамандықтардың саны	
9	С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті	3.23	5
10	Алматы энергетика және байланыс университеті	3.220	10
11	Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университеті	3.215	21
12	М.Дулато атындағы Қостанай инженер-экономикалық университеті	3.18	10
13	Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті	3.15	6
14	Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті	3.12	21
15	Алматы технологиялық университеті	3.10	10
16	М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университеті	3.073	12
17	Satbayev University	3.067	33
18	Қазақ экономика, қаржы және халықаралық сауда университеті	3.0353	5
19	Тұран-Астана университеті	3.0352	6
20	Мирас университеті	3.03	6
21	Қазақ гуманитарлық-заң инновациялық университеті	3.02	8
22	С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті	3.01	18
23	Астана университеті	3.00	8
24	Қазақстан инновациялық және телекоммуникациялық желілер университеті	2.98	12
25	Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті	2.97	40

11.2-кестеде АТ саласының 40 жаңа мамандығы, сондай-ақ, жаңа мамандықтарды жергілікті етуді ашуға болатын базадағы білім беру мамандануы көрсетілген.

Жергілікті ету - бұл нақты ЖОО базасында саланың жаңа міндеттеріне арналған білімді, дағдылар мен құзыреттерді оқыту үшін арнайы оқу тәжіри-

бесі мен оқу-әдістемелік материалдарды әзірлеуге бағытталған іс-шаралар. Болашақтың мамандықтарының айқасқан сипатын ескере отырып, 2-3 базалық мамандану бөлінген, оның негізінде біршама сай келетін ЖОО тізбесі құрылған. Мамандану саны артқан жағдайда бұл тізбе минималды мәніне дейін қысқарды.

11.2-кесте

**ҚР АТ саласының жаңа мамандықтарын жергілікті ету үшін қажетті мамандықтарының тізбесі**

Мамандық	Саланың жаңа мамандықтары үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
1	Кванттық компьютерлік технологиясы <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5В070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5В060500-Ядролық физика немесе 5В011000-Физика</li> </ul>
2	Кванттық компьютерлік операторы <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5В070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5В060500-Ядролық физика немесе 5В011000-Физика</li> </ul>
3	Кванттық компьютерлік талдаушысы <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5В070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5В060500-Ядролық физика немесе 5В011000-Физика</li> </ul>
4	Кванттық криптолог <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5В070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5В060500-Ядролық физика немесе 5В011000-Физика</li> </ul>
5	АЦТ (агрерирленген цифрлық телқосақтар) әзірлеуші-конструкторы <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5В070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5В070200-Автоматтандыру және басқару немесе 6М051800-Жобаларды басқару</li> </ul>
6	АЦТ операторы <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5В070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5В070200-Автоматтандыру және басқару немесе 6М051800-Жобаларды басқару</li> </ul>

\* ДЕРЕККӨЗ: ЖОО РЕЙТИНГІ <sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://atameken.kz/uploads/content/files.pdf>

Мамандық		Саланың жаңа мамандықтары үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
7	Бөлінген бізілімдер конструкторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070500- Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
8	Блокчейн-технолог	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070500- Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
9	Интеллектуалды киберфизикалық инфрақұрылымдар жобалаушысы, әзірлеушісі, инженер-технологы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
10	Интеллектуалды киберфизикалық инфрақұрылымдар операторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5B070200-Автоматтандыру және басқару</li> </ul>
11	IoT маман	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5B070200-Автоматтандыру және басқару</li> </ul>
12	Перифериялық есептеулер архитекторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
13	Перифериялық есептеулер инженер-технологы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
14	Әмбебап ЖИ әзірлеушісі	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070500- Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
15	ЖИ технологы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070500- Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>

Мамандық		Саланың жаңа мамандықтары үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
16	Нейрондық желілер жобалаушысы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070500- Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>
17	Нейрондық желілердің инженер-әзірлеушісі	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070500- Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>
18	DevOps-Инженер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
19	Адам мен ЖИ өзара байланысының нейрокомпьютерлік интерфейстерінің әзірлеушісі	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070500- Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070100-Биотехнология</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
20	Әмбебап ЖИ киберпротекторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070500- Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
21	Әмбебап ЖИ әдеп кеңесшісі	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070500- Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B020100-Философия</li> </ul>
22	VR, AR, MR әзірлеушісі, инженер-конструкторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5B070500-Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5BA042100-Дизайн</li> </ul>
23	VR, AR, MR редакторы, дизайнері	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5B070500-Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5BA042100-Дизайн</li> </ul>
24	VR, AR, MR операторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5B070500-Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5BA042100-Дизайн</li> </ul>
25	Нақты шындық бойынша гид (функцияларды ЖИ орындай алады)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>



Мамандық		Саланың жаңа мамандықтары үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
26	Цифрлық аватарларды әзірлеуші	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама 5B070500-Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070100-Биотехнология</li> </ul>
27	Инженер-киборгизатор	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама 5B070500-Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070100-Биотехнология</li> </ul>
28	Киборгиазция жөніндегі инженер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама 5B070500-Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070100-Биотехнология</li> </ul>
29	ЖИ-әдеп кеңесшісі 3,25	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B020100-Философия</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> </ul>
30	Цифрлық заңгер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B030100-Құқықтану</li> <li>▶ 5B100200-Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері</li> </ul>
31	Кибер тергеуші	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B030100-Құқықтану</li> <li>▶ 5B100200-Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері</li> </ul>
32	Киберпротектор	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B030100-Құқықтану</li> <li>▶ 5B100200-Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері</li> </ul>
33	Киберадвокат	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B030100-Құқықтану</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>
34	R&D-manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарламалық жасақтама</li> <li>▶ 5B070200-Автоматтандыру және басқару немесе 6M051800-Жобаларды басқару</li> </ul>
35	MVP-manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 6M051700-Инновациялық менеджмент</li> <li>▶ немесе 6M051800-Жобаларды басқару</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарлық жасақтама</li> </ul>



Мамандық		Саланың жаңа мамандықтары үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
36	Product-manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 6M051700-Инновациялық менеджмент</li> <li>▶ немесе 6M051800-Жобаларды басқару</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарлық жасақтама</li> </ul>
37	Цифрлық даму тьюторы (Talent manager)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B010300-Педагогика және психология</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарлық жасақтама</li> </ul>
38	Кибер-скиллинг-цифрлық дағдылар конструкторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B010300-Педагогика және психология</li> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарлық жасақтама</li> </ul>
39	АТ-экожүйелерінің архитекторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> <li>▶ 5B070200-Автоматтандыру және басқару немесе 6M051800-Жобаларды басқару</li> </ul>
40	Мультитәжірибе мониторингі маманы (пайдаланушы тәжірибесі)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070400-Есептеу техникасы және бағдарлық жасақтама</li> <li>▶ 5B070500-Математикалық және компьютерлік модельдеу</li> <li>▶ 5B070100-Биотехнология</li> </ul>





№	Наименование профессии	Құзыреттері											
		Назарбаев университеті*	Мемлекеттік университеті (информациялық технология)	Казактиско-британский университеті	Университет им. Сулеймана Давирова	Евразийский национальный университеті им. Л.Н.Толстого	Казакский национальный аграрный университеті	Атырауский государственный университеті им.Х.Досмухамедова	Конституционный государственный университеті им. Ш.Уалиханова	Университет Туран	Казакский арктический университеті им. С.Сейфуллина	Алматынский университет энергетика и связи	Восточно-Казакский государственный университеті им. Д.Серикбаева
26	Разработчик цифровых аватаров	●				●	●						
27	Инженер-кибербезопасности	●				●	●						
28	Инструктор по кибербезопасности	●				●	●						
29	Консультант ИТ-этики	●			●								
30	Цифровой юрист	●				●							
31	Киберследователь	●				●							
32	Киберпротектор	●				●							
33	Кибердокладчик	●			●	●	●	●	●				
34	AVO-manager	●	●	●		●	●					●	
35	MVP-manager	●	●	●		●							
36	Product-manager	●	●	●		●							
37	Тьютор цифрового развития (Talent manager)	●				●		●	●				
38	Кибер-скелеттер - конструктор цифровых навыков	●				●		●	●				
39	Архитектор ИТ-экосистем	●	●	●		●	●				●	●	
40	Специалист мониторинга культуры (пользовательский опыт)	●				●	●						
	<b>Итого:</b>	40	23	19	11	39	16	12	12	6	5	10	21

\* Назарбаев Университеті не входит в рейтинг НГП «Атамекен». Однако разработчики Атласа посчитали необходимым учесть его в программе локализации, поскольку данный ВУЗ располагает необходимым материально-техническим и учебно-методическим потенциалом для локализации всех новых профессий

№	Наименование профессии	Құзыреттері													
		Қостанайский инженерно-экономический университеті им. М.Дулатова	Западно-казакский экономико-технологический университеті	Актюбинский региональный государственный университеті им. М.Жубын	Алматынский технологический университеті	Западно-Казакский государственный университеті им.М.Утемисова	Satbayev University	Казакский университет экономики, финансов и международной торговли	Университет Туран-Астана	Университет Муғрас	Казакский гуманитарно-экономический университеті	Павлодарский государственный университеті им.С.Торайгырова	Университет Астана	Казакский университет информатики и телекоммуникационных систем	Казакский национальный университеті им.Аль-Фараби
26	Разработчик цифровых аватаров						●								●
27	Инженер-кибербезопасности						●								●
28	Инструктор по кибербезопасности						●								●
29	Консультант ИТ-этики														●
30	Цифровой юрист														●
31	Киберследователь														●
32	Киберпротектор														●
33	Кибердокладчик														●
34	AVO-manager	●				●				●	●		●		●
35	MVP-manager									●					●
36	Product-manager									●					●
37	Тьютор цифрового развития (Talent manager)		●	●		●		●	●	●	●	●	●		●
38	Кибер-скелеттер - конструктор цифровых навыков		●	●		●		●	●	●	●	●	●		●
39	Архитектор ИТ-экосистем	●				●					●		●		●
40	Специалист мониторинга культуры (пользовательский опыт)														●
	<b>Итого:</b>	10	6	21	10	12	33	5	6	6	8	18	8	12	40

A | ҚОРЫТЫНДЫ



12.





## ҚОРЫТЫНДЫ

*АТ секторы - бұл экономиканың интеллектуалды-техникалық аспектісіндегі күрделі салаларының бірі. Инновациялық белсенділік мұнда біршама қарқынды, тарихи жағынан алғанда технологиялық жаңарту қарқыны теңдессіз.*

**Ж**аңа цифрлық нақты шындық АТ секторын кадрларды дайындауға деген дәстүрлі тәсілдерді қайта қарау, базалық білім беру парадигмасынан үздіксіз, кезеңдік оқуды болжайтын оқу моделіне біліктілігін арттырумен өтуге, жаңа мамандану мен техникалық дағдыларды үздіксіз меңгерудің де қажеттілігін алдына қояды. Болашақтың шымылдығын көтере ашуға үміттенгенде қателесуі де мүмкін. Қатып қалудың шамасы қаншалықты? Болжамдар мен жорамалдар қаншалықты дәл? Егер оларға қазір баға беру мүмкін болса, ал кейін кеш болатын болса, оларға сенуге бола ма?

Бір мәнді жауап іздеу қолайлы тәсіл болмайды, себебі ондай деген мүлде болмайды. Яғни, қай жолмен жүру қажет, ол қайда жеткізерін білмей, бірақ өзің үшін шешім қабылдау қажет.

**Осы сауалдарға ойлана оты-**

**рып, ең аз тәуекелі болатын логиканы ұстанған жөн. Еңбек нарығының перспективалы өзгерісіне назар аудармай, дәстүрлі мамандықтарға оқып, жаңа дағдыларды меңгермеуге болмайды.**

**Мұндай жағдайда біз нарықтағы күшті бәсекелестікке кездесеміз, себебі мұндай мамандықтар көп, олар жұмыс істеп жүргендердің қатарында да, оқуын бітіріп, жұмыс іздеушілердің қатарында да көп. Бұл ретте нарықтың өзі қысылатын болады, себебі автоматтандыру мен роботтандыру өлшенетін дерексіз процестер емес, бұл объективті ақиқат. Мұндай дербес саясатта тәуекел де өте жоғары.**

Бұл автоматтандыру мен цифрландыру оларға қатысты болмайды деп санайтын біліктілігі жоғары жұмыс істейтін мамандарға да қатысты. Алайда, ал-





дыңғы үш өнеркәсіптік революция көптеген кәсіптер мен кәсіби мамандардың жоғалып кетуіне әкелгендігін есте ұстаған дұрыс.

Ал, Төртінші өнеркәсіптік революция сарапшылардың болжамдары бойынша заманауи мамандардың 60% жуығының өзектілігін жоғалтты. Яғни, адамның иелігі деп көрінетін өте тар бейіндегі мамандықтар өзгеру тәуекеліне түспейді немесе жоғалып кетуге түседі деп санау тым қауіпті.

**Басқа жол үздіксіз оқу траекториясы бойынша қозғалысты болжайды. Нақты жағдайды ескере отырып, және де болашаққа бағдар жасай отырып, сіз бірқатар себептермен жұмыссыз қалу тәуекелін біршама жұмсартасыз.**

#### **БІРІНШІ.**

Сіз бірнеше заманауи мамандандыруды қамтитын базалық құзыреттерді, бейінді білімді қалай дегенмен де аласыз. Яғни, сіз бір құзыреттің орнына, бірнеше құзыреттерді иеленесіз.

Болашақта Сіз тар бейінді маман болмайсыз, мысалға, web-дизайн саласындағы сарапшы немесе VR әзірлеушісі. Сіз бұл мамандықтарды бірге алып жүре аласыз, және тіпті нарықтағы жағдай өзгермесе де, ал жаңа мамандықтар пайда болмаса немесе шектеулі сұранысқа ие болса да, Сіз осы, не басқа салаларда жұмыс тауып ала аласыз

#### **ЕКІНШІ.**

Жұмсақ дағдыларды дамыта отырып, Сіз көптеген салаларда сұранысқа ие болуға және еңбек нарығының кез-келген сегментінде бәсекелестікке түсе аласыз деген сенімде боласыз. Сарапшылар болашақта жұмсақ дағдылар қаттылардың үстінен тура асып түседі деп тура айтты. Себебі, соңғыларға жылдам үйренуге болады, онлайн-оқу немесе геймификация сияқты қажетті дағдыларды алатын жаңа форматтарды қолдана отырып, жылдам оқи алады, ал практикалық біліктерін жұмыс барысында қайрап алады. Ал, сын тұрғысынан ойлау, эмпатия, салааралық байланыс немесе адамдармен кеңінен өзара байланыс

жасау сияқты дағдылар өзімен ұзақ уақыт жұмыс жасауды қажет етеді.

#### **ҮШІНШІ.**

Жаңа мамандықтарға бағдарлану бұл алдыға немесе артқа емес, басқа жаққа жасалған қадам. Білім берудің қалыптасқан қалпынан шығып, оған сырттан қарап, оның қаншалықты заттарды шет қалдыратындығын көруге болады. Ол өзгерістерге қаншалықты байланысты болса, онда берілуі қиын болады. XXI ғасыр –үздіксіз өзгерістер дәуірі. Ұтқырлық пен динамикалы болу табыс кепілі болады. Қазір өзінің біліктілігін арттыруға үлкен назар аударатын көптеген кәсіпқойлар өзінің тар бейінді дағдыларын дамытуға ғана емес, бұрын қызығушылық танытпаған немесе мүлде пайда әкелмеген салаларды меңгеру үшін жұмыс істеуді түсіне бастайды.

**Болашақта таза техникалық мамандар немесе гуманитария мамандары деген болмайды. Жаратылыстану-ғылыми білім гуманитарлық біліммен тығыз айқасатын болады. Шығар-**

**машылық ойлау аналитикалық ойлаумен бірігеді. Тек осы мамандар бәсекеге қабілетті және сұранысқа ие болады. Әсіресе, бұл АТ саласына қатысты болады, оның даму қарқындары мен адамның барлық өмір тіршілігі салаларына тұрмыс пен араласудан бастап жұмыс пен ойын-сауыққа дейін ену тереңділігіне қатысты, олар озық технологияларға сүйенетін болады.**

Ғылыми-техникалық прогресс, дербес тұтыну парадигмасынан адымды экономикаға өту, өмір сапасын арттыру, экологиялық проблемаларға деген назарды күшейту, жаңа формациядағы мамандардың еңбек нарығына шығуы және басқа да әлеуметтік-экономикалық, табиғи факторлар экономиканың барлық салаларының терең өзгеруіне әкеледі. Бұл фактіні теріске шығару мүмкін емес.

Жаңа ақиқатқа бейімделу тек уақытылы дайындалу арқылы ғана мүмкін. Себебі, жүріп бара жатқан поездға секіріп мінгеннен гөрі әрқашан станцияда тұрған поездға мінген дұрыс емес пе.





## ЖОБАНЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛЕР КОМАНДАСЫ

*«ҚР ІТ саласының жаңа мамандықтары мен құзыреттерінің атласы» жобасының шеңберінде жұмыс атқарған зерттеушілер командасының құрамы*

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>1. Айсаутов Тимур</b>      | Жоба командасының жетекшісі            |
| <b>2. Ерекешев Азамат</b>     | Жоба командасы жетекшісінің орынбасары |
| <b>3. Джон А.Суини</b>        | Халықаралық сарапшы                    |
| <b>4. Йэль Уилларт</b>        | Халықаралық сарапшы                    |
| <b>5. Калкенова Ботагоз</b>   | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>6. Тилеубергенов Илияс</b> | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>7. Сеибратова Галина</b>   | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>8. Курганбаев Ердос</b>    | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>9. Кабылбеков Жантас</b>   | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>10. Кассабеков Мәди</b>    | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>11. Мукатов Арман</b>      | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>12. Нурмаханов Берик</b>   | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>13. Вокарчук Евгений</b>   | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>14. Тайгулова Жанар</b>    | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>15. Аргынбаева Гульжан</b> | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>16. Маденов Батыр</b>      | Ұлттық сарапшы                         |
| <b>17. Ермагамбет Дастан</b>  | Кіші сарапшы                           |
| <b>18. Досжан Нурканат</b>    | Кіші сарапшы                           |

# A | ЖОБА КОМАНДАСЫ

# АТ САЛАСЫНЫҢ ЖМЖҚА САЛА САРАПШЫЛАРЫНЫҢ КОМАНДАСЫ

- |     |                        |     |                     |      |                          |      |                      |
|-----|------------------------|-----|---------------------|------|--------------------------|------|----------------------|
| 1.  | Абдешов Олжас          | 43. | Цай Виктор          | 85.  | Исин Нурлан              | 138. | Пудич Наталья        |
| 2.  | Абдолдина Фарида       | 44. | Султанова Виктория  | 86.  | Искаков Нурлан           | 139. | Рахымбаев Нұрсұлтан  |
| 3.  | Абдрахман Жандос       | 45. | Габбасова Жанна     | 87.  | Исманов Амантай          | 140. | Рашев Сабит          |
| 4.  | Абдрахманова Айнур     | 46. | Гольцман Клим       | 88.  | Кадыров Дархан           | 141. | Ремнев Анатолий      |
| 5.  | Оспанов Аблайхан       | 47. | Дархан Ахмед-Заки   | 89.  | Казанцев Виталий         | 142. | Егембаев Руслан      |
| 6.  | Азамат Кайрулин        | 48. | Даулетбаев Тимур    | 90.  | Кази Бек Галымжанович    | 143. | Савельева Елена      |
| 7.  | Азбергенов Нужиғит     | 49. | Джайлбеков Суюндық  | 91.  | Каминский Дмитрий        | 144. | Садуов Радмир        |
| 8.  | Айдарханова Сауле      | 50. | Иралин Диас         | 92.  | Карашин Жасулан          | 145. | Сандалов Куат        |
| 9.  | Айдосулы Аскар         | 51. | Дробышева Любовь    | 93.  | Карашов Наурызалы        | 146. | Идрисова Сания       |
| 10. | Айжан Жукебаева        | 52. | Дрозд Владимир      | 94.  | Карибаева Акмарал        | 147. | Сапарходжаев Нурбек  |
| 11. | Аймурзаева Раушан      | 53. | Дузбаев Нуржан      | 95.  | Карманова Макпал         | 148. | Сариев Елдос         |
| 12. | Аймышев Батырулан      | 54. | Дуйсенбаева Асем    | 96.  | Касым Айжан              | 149. | Саринова Асия        |
| 13. | Айнур Канапьяновна     | 55. | Душабаев Даулет     | 97.  | Керимов Самир            | 150. | Сатыбалдиева Феруза  |
| 14. | Айтуар Азат Нариманұлы | 56. | Душаев Жан          | 98.  | Ким Жанна                | 151. | Сатыбалдина Дина     |
| 15. | Акжалов Касымбек       | 57. | Дюсенгазина Назым   | 99.  | Клименко Сергей          | 152. | Адилбекова Сауле     |
| 16. | Толеманова Акмарал     | 58. | Елеусін Әміржан     | 100. | Коккоз Махаббат          | 153. | Сагнаева Сауле       |
| 17. | Альмерекөв Арман       | 59. | Жаксылыков Ержан    | 101. | Конырбаев Асхат          | 154. | Свердлова Елена      |
| 18. | Амангалиев Арман       | 60. | Дуйсеков Еркнат     | 102. | Коптлеуова Сауле         | 155. | Сейдағали Елнар      |
| 19. | Амантаев Алишер        | 61. | Есенов Алимжан      | 103. | Косаев Камиль            | 156. | Сейлова Нургуль      |
| 20. | Амиров Уалихан         | 62. | Ибраева Жанар       | 104. | Крамшеев Ардабек         | 157. | Сергей Советкин      |
| 21. | Есиров Асылхан         | 63. | Жанбекова Алтынай   | 105. | Куанышева Раушан         | 158. | Смаков Даниэльдиаз   |
| 22. | Ахан Бақитов           | 64. | Есенбаев Жандос     | 106. | Кубрин Юрий              | 159. | Сулейменова Лаура    |
| 23. | Ахметов Рустам         | 65. | Уразмаханов Жандос  | 107. | Кузбаев Ахмет            | 160. | Сулейменова Сауле    |
| 24. | Аяпов Елмұрат          | 66. | Жантасова Женискуль | 108. | Қаирбекова Назгүл        | 161. | Султангазин Алибек   |
| 25. | Базаров Берик          | 67. | Жаныбек Нурлан      | 109. | Леонид Смирнов           | 162. | Султанов Искандер    |
| 26. | Байрхин Ербол          | 68. | Жиенбаев Ердаулет   | 110. | Литвиненко Николай       | 163. | Сурков Андрей        |
| 27. | Бақиров Ильяс          | 69. | Жиенбаева Лязат     | 111. | Люц Александр            | 164. | Тажбенова Гульжан    |
| 28. | Бакытжанов Еламан      | 70. | Жолжан Азамат       | 112. | Мадиев Магдан            | 165. | Тайкуманова Махаббат |
| 29. | Баранкова Анастасия    | 71. | Жумағалиев Биржан   | 113. | Мадыкова Ширин           | 166. | Талипов Сергей       |
| 30. | Басов Руслан           | 72. | Жуманбаева Қуралай  | 114. | Майлыбаев Ерсайын        | 167. | Темирбек Еламан      |
| 31. | Батырхан Қожаахмет     | 73. | Жуматаев Данияр     | 115. | Майя Садықова            | 168. | Тен Татьяна          |
| 32. | Бахтияр Ахан           | 74. | Жумахан Нуржан      | 116. | Максатбек Туран          | 169. | Тенизбаева Алтынай   |
| 33. | Башеев Болат           | 75. | Закевич Алексей     | 117. | Мансурова Мадина         | 170. | Тимур Бектұр         |
| 34. | Бегалиева Захира       | 76. | Измуханов Абзал     | 118. | Масалимов Али            | 171. | Тойбаева Шара        |
| 35. | Бекенова Анаргуль      | 77. | Иксанов Кимрат      | 119. | Нурмағамбетова Маусымжан | 172. | Толстихина Татьяна   |
| 36. | Беляков Максим         | 78. | Ильин Сергей        | 120. | Маханова Мерей           | 173. | Торемурат Хансултан  |
| 37. | Бибосинов Асылхан      | 79. | Ильясов Максат      | 121. | Муканов Артур            | 174. | Тубекбаев Рустем     |
| 38. | Болатқанұлы Расул      | 80. | Иманқұлов Тимур     | 122. | Мурзина Айгерим          | 175. | Турдалыұлы Муса      |
| 39. | Бралимова Алмагуль     | 81. | Исабаев Тимур       | 123. | Мустафина Аккыз          | 176. | Турсумбаева Акмарал  |
| 40. | Кубеков Булат          | 82. | Исабекова Лязат     | 124. | Муттақов Диас            | 177. | Увалеев Жоламан      |
| 41. | Булат Николай          | 83. | Исағалиева Зүлфия   | 125. | Мухамеджанов Жанибек     | 178. | Улихина Юлия         |
| 42. | Валиуллин Рашит        | 84. | Исимбаева Ассель    | 126. | Накишев Азирбай          | 179. | Умаров Тимур         |
|     |                        |     |                     | 127. | Насибуллина Амина        | 180. | Умирбаев Бейбарыс    |
|     |                        |     |                     | 128. | «Нупбаев Қудайберлы      | 181. | Утегенова Анар       |
|     |                        |     |                     | 129. | Нурпеисова Толеужан      | 182. | Хаиржанов Азамат     |
|     |                        |     |                     | 130. | Нығманов Адай            | 183. | Хусаинова Айгерим    |
|     |                        |     |                     | 131. | Ольга Иксанова           | 184. | Шарипов Бахытжан     |
|     |                        |     |                     | 132. | Омиршинова Салтанат      | 185. | Шаяхметов Абулхаир   |
|     |                        |     |                     | 133. | Оспанова Назира          | 186. | Шведов Артем         |
|     |                        |     |                     | 134. | Ошқарова Токжан          | 187. | Шорин Данияр         |
|     |                        |     |                     | 135. | Коктышев Павел           | 188. | Шорина Сезим         |
|     |                        |     |                     | 136. | Переплетов Михаил        | 189. | Эльмира Обры         |
|     |                        |     |                     | 137. | Попов Владимир           |      |                      |



## САЛА САРАПШЫЛАРЫН ҰСЫНҒАН КЕЛЕСІ КОМПАНИЯЛАР

- ▶ «Қазақстан IT компанияларының қауымдастығы» ЗТБ
- ▶ «Қазақстан ұлттық телекоммуникация қауымдастығы» ЗТБ
- ▶ «KBTU Startup Incubation»
- ▶ AITU
- ▶ Astana hub
- ▶ ASU
- ▶ BCPD Ltd.
- ▶ BTS Digital Ventures Ltd.
- ▶ ChokoHilding
- ▶ GRT Company
- ▶ IDC
- ▶ Kvadra.kz
- ▶ MicrosoftvKazakhstan
- ▶ NCOC
- ▶ Oqu study
- ▶ Specialized Medical Supply LLC
- ▶ TerralinkmJShS
- ▶ Wunder digital agency
- ▶ «Tech Garden» АКФ
- ▶ «ASTEL» АҚ
- ▶ «МУИТ» АҚ
- ▶ «Ұлттық Ақпараттық технологиялар» АҚ
- ▶ «Ұлттық ғарыштық зерттеу және технологиялар орталығы» АҚ
- ▶ «Зерде» ФЭХ» АҚ
- ▶ «ЦМТИС» АҚ
- ▶ «Қазпочта» АҚ
- ▶ «Қазақстан Ғарыш Сапары» ұлттық компаниясы» АҚ
- ▶ «Республикалық ғарыш байланысы орталығы» АҚ
- ▶ «ҚазМұнайГаз» ҰК» АҚ
- ▶ Бейнеу политехникалық колледжі
- ▶ МФЦА бюросы
- ▶ Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ
- ▶ С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік университеті
- ▶ «Astana Polytechnic» жоғары колледжі
- ▶ М.Жұмабаев атындағы жоғары колледжі
- ▶ «World trade Kazakhstan» МК
- ▶ «В.Г.Фесенков атындағы астрофизикалық институты» ДТОО
- ▶ Еуразия гуманитарлық институты
- ▶ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
- ▶ Жәңгір хан атындағы ШҚАТУ
- ▶ Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты
- ▶ Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҒИТУ
- ▶ Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ
- ▶ Қарағанды техникалық университеті
- ▶ Қазтұтынуодағы Қарағанды экономика университеті
- ▶ Киот университеті
- ▶ Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті
- ▶ «Болашақ» колледжі
- ▶ Радиотехника және байланыс колледжі
- ▶ М.Дулатов атындағы Қостанай инженер-экономикалық университеті
- ▶ NAC Analytica» ҚФ
- ▶ «Туристік Қамқор» ҚФ
- ▶ О.Тұрмағанбетұлы атындағы Маңғыстау индустриалды-техникалық колледжі
- ▶ Цифрлық дамыту және аэ-

роғарыш өнеркәсібі министрлігі

- ▶ Қ.А.Яссауи атындағы ХҚТУ
- ▶ «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы» ҰАҚ
- ▶ «Атамекен» ҰКП
- ▶ Құзыреттіктерді дамыту орталығының «IteachMe» ҚБ
- ▶ «Aitu-Dala» ЖШС
- ▶ «BTS EDUCATION» ЖШС
- ▶ «Eurasion Machinery» ЖШС
- ▶ «ICS Techm» ЖШС
- ▶ «Kazdream Technologies» ЖШС
- ▶ «Luxystechm» ЖШС
- ▶ «RailDevn» ЖШС
- ▶ «Saliet» ЖШС
- ▶ «X-Holdingm» ЖШС
- ▶ «X-Tech» ЖШС
- ▶ «Ассистент» ЖШС
- ▶ «Астана ком» ЖШС
- ▶ «ИКС Тех» ЖШС
- ▶ «КАСУМ» ЖШС
- ▶ «Көркем Телеком» ЖШС
- ▶ Мобилиуз» ЖШС
- ▶ «Еуразиялық Топ» ЖШС
- ▶ «IT Solutionsecentrem» ЖШС
- ▶ Торайғыров университеті
- ▶ Тұран университеті
- ▶ «Семей колледжі» ЖШС
- ▶ Еңбек қорларын дамыту орталығы
- ▶ «IntelliSense-LAB» технологиялық даму орталығы
- ▶ «BIM+LAB зертханасы» технологиялық даму орталығы
- ▶ «BCPD Ltd.» ЖК
- ▶ «National Laboratory Astana» ЖМ
- ▶ «Қоғамдық мәні бар бастамаларды дамыту орталығы» ЖҚ
- ▶ «QWANT» бағдарламалау мектебі



## СЕРІКТЕСТЕР ЖОБА:





**SENSORS**

**AUGMENTED  
REALITY**

**ROBOTS**

**INDUSTRY  
4.0**

**CYBER  
SECURITY**

**CLOUD**

**IO**

**SYSTEM  
INTEGRATION**

**BIG DATA**

**AUTOMATION**

**MACH**





