ҒТАМР 06.77.61 **https://doi.org/10.58805/kazutb.v.3.28-1120**

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІҢ ӘСЕРІНЕН ЖҰМЫСПЕН ҚАМТУ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН КӘСІБИ ДАҒДЫЛАРҒА ДЕГЕН СҰРАНЫС ӨЗГЕРІСІ

[1]Н.А. Курманов, [2]Н.А. Ибадильдин, [3]Г. Каирлиева, [4]Ғ.Ә. Кенешева, [1]Н.А. Алдабергенов✉, [5]Вэй Фэн

[1]Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан,
[2]IT University, Астана, Қазақстан,
[3]Қазақстан инновациялық телекоммуникациялық жүйелер университеті, Орал, Қазақстан,
[4]Қазтұтынуодағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан,
[5]A&F Солтүстік-Батыс университеті, Синьян, Қытай Халық Республикасы
✉*Корреспондент-автор: aport777@list.ru*

Мақалада жасанды интеллекттің (ЖИ), оның ішінде генеративті формаларының жұмыспен қамтудағы құрылымдық өзгерістерге және кәсіби дағдыларға қойылатын талаптарға әсері жан-жақты талданады. AI Index 2025 есебінің деректері мен McKinsey & Company компаниясының халықаралық сауалнамаларына негізделген қайталама талдау нәтижелері ұсынылады және генеративті технологиялардың әртүрлі салаларда таралуы, мамандандырылған ЖИ дағдыларына сұраныстың өзгеруі, сондай-ақ жұмыс берушілердің ЖИ персоналына және кадрларды қайта даярлау ауқымына қатысты болжамдары қарастырылды.

2012-2024 жылдар аралығында Python бағдарламалау тілі, деректерді талдау, процестерді автоматтандыру және бұлттық технологиялар сияқты дағдыларға сұраныстың айтарлықтай артқаны байқалды.2024 жылы генеративті ЖИ, әсіресе ChatGPT, Large Language Models, Microsoft Copilot және Retrieval Augmented Generation технологияларының жаппай таралуы тіркелді, бұл сәйкесінше жаңа жұмыс орындарының пайда болуымен сипатталды. ЖИ-дің еңбек нарығына әсері тек IT саласымен шектелмей, өнеркәсіп, білім беру, энергетика және ауыл шаруашылығы секілді салаларда да байқалды және бұл салаларда ЖИ технологиялары белсенді енгізілуде, соның нәтижесінде жұмыспен қамту құрылымында айтарлықтай өзгерістер орын алуда.

Жұмыс берушілер арасында жүргізілген сауалнамалар автоматтандыруға қатысты алаңдаушылықтың сақталғанына қарамастан, көптеген компаниялар қызметкерлер санын көбейтуді және кадрларды жаппай қайта даярлауды жоспарлап отырғанын көрсетті. Мәселен, қызметкерлердің 20%-дан астамын қайта оқытуды жоспарлаған респонденттердің үлесі 2023 жылғы 38%-дан 2024 жылы 46%-ға дейін артқан.

Мақалада макро- және микроэкономикалық деңгейдегі талдаулар ұштастырылған кешенді тәсіл ұсынылады, ол ЖИ технологияларының еңбек нарығына ықпалын ғылыми тұрғыда бағалауға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелерінің практикалық маңыздылығы – оларды цифрлық экономиканың сын-қатерлеріне бейімделген білім беру жүйесін және еңбек саясатын қалыптастыруда қолдану мүмкіндігінде. Цифрлық инфрақұрылымы қалыптасу кезеңіндегі мемлекет ретінде Қазақстан үшін бұл нәтижелердің бейімделу ерекшеліктеріне назар аударылған.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, генеративті ЖИ, еңбек нарығы, цифрлық трансформация, кәсіби дағдылар, жұмыспен қамту құрылымы, жұмыспен қамту болжамы, персоналды қайта даярлау.

ТРАНСФОРМАЦИЯ СТРУКТУРЫ ЗАНЯТОСТИ И СПРОСА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

[1]Н.А. Курманов, [2]Н.А. Ибадильдин, [3]Г. Каирлиева, [4]Ғ.Ә. Кенешева, [1]Н.А. Алдабергенов✉, [5]Вэй Фэн

[1]Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
[2]Astana IT University», Астана, Казахстан,

[3]*Казахстанский университет инновационных телекоммуникационных систем, Уральск, Казахстан,*
[4]*Карагандинский университет Казпотребсоюза, Караганда, Казахстан,*
[5]*Северо-западный университет A&F, г. Синьян, Китайская Народная Республика,*
e-mail: aport777@list.ru

В статье проведено исследование трансформации структуры занятости и требований к профессиональным навыкам под влиянием искусственного интеллекта, включая его генеративные формы. На основе вторичного анализа данных отчета AI Index 2025 и международных опросов McKinsey & Company рассмотрены изменения в спросе на специализированные ИИ-навыки, распространение генеративных технологий по отраслям и прогнозы работодателей относительно влияния ИИ на численность персонала и масштабы переподготовки.

Показано, что в период с 2012 по 2024 годы значительно вырос спрос на такие навыки, как Python, анализ данных, автоматизация процессов и облачные технологии. В 2024 году наблюдалось бурное распространение генеративного ИИ - особенно ChatGPT, Large Language Models, Microsoft Copilot и Retrieval Augmented Generation, что отражено в росте числа соответствующих вакансий. Отраслевая структура ИИ-занятости также претерпела изменения - наряду с ИТ-сектором, активное внедрение ИИ произошло в промышленности, образовании, энергетике и в сельском хозяйстве.

Результаты опросов работодателей продемонстрировали, что, несмотря на опасения по поводу автоматизации, растет число компаний, ожидающих увеличение численности персонала и необходимость масштабной переподготовки кадров. Доля респондентов, планирующих переобучение более 20% сотрудников, увеличилась с 38% в 2023 году до 46% в 2024 году.

Статья делает вклад в научную дискуссию о влиянии ИИ на рынок труда, предлагая комплексный подход, сочетающий макро- и микроуровневый анализ. Практическая значимость полученных выводов заключается в их применимости при разработке образовательной и трудовой политики, адаптированной к вызовам цифровой экономики. Особое внимание уделено применимости результатов для Казахстана, как страны с формирующейся цифровой инфраструктурой.

Ключевые слова: искусственный интеллект, генеративный ИИ, рынок труда, цифровая трансформация, профессиональные навыки, структура занятости, прогноз занятости, переподготовка персонала.

TRANSFORMATION OF EMPLOYMENT STRUCTURE AND DEMAND FOR PROFESSIONAL SKILLS UNDER THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

[1]N.A. Kurmanov, [2]N.A. Ibadildin, [3]G. Kairliyeva, [4]G.A. Kenesheva, [1]N.A. Aldabergenov✉, [5]Wei Feng
[1]*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan,*
[2]*IT University, Astana, Kazakhstan,*
[3]*Kazakhstan University of Innovative Telecommunication Systems, Uralsk, Kazakhstan,*
[4]*Karaganda university of Kazpotrebsoyuz, Karaganda, Kazakhstan,*
[5]*Northwest A & F University, Xinyang, People' s Republic of China,*
e-mail: aport777@list.ru

The article examines the transformation of the employment structure and professional skills requirements under the influence of artificial intelligence, including its generative forms. Based on a secondary analysis of data from the AI Index 2025 report and international surveys by McKinsey & Company, changes in demand for specialized AI skills, the spread of generative technologies across industries, and employer forecasts regarding the impact of AI on the number of staff and the scale of retraining are considered. It is shown that in the period from 2012 to 2024, the demand for skills such as Python, data analysis, process automation, and cloud technologies increased significantly. In 2024, there was a rapid spread of generative AI - especially ChatGPT, Large Language Models, Microsoft Copilot and Retrieval Augmented Generation, which is reflected in the growing number of relevant vacancies. The

sectoral structure of AI employment has also undergone changes. Along with the IT sector, AI has been actively introduced in industry, education, energy, and agriculture. The results of employer surveys have shown that, despite concerns about automation, there is a growing number of companies anticipating an increase in staff numbers and the need for extensive retraining. The share of respondents planning to retrain more than 20% of employees increased from 38% in 2023 to 46% in 2024. The article contributes to the scientific discussion about the impact of AI on the labor market by offering a comprehensive approach combining macro- and micro-level analysis. The practical significance of the findings lies in their applicability in the development of educational and labor policies adapted to the challenges of the digital economy. Special attention is paid to the applicability of the results for Kazakhstan, as a country with an emerging digital infrastructure.

Keywords: artificial intelligence, generative AI, labor market, digital transformation, professional skills, employment structure, employment forecast, staff retraining.

Кіріспе. Қазіргі таңда жасанды интеллект (ЖИ) технологияларының, әсіресе оның генеративті түрлерінің қарқынды дамуы еңбек нарығындағы құрылымдық өзгерістерге және кәсіби дағдыларға қойылатын талаптарға елеулі ықпал етуде. Экономиканы цифрландыру және жеделдетілген технологиялық прогресс жағдайында адами капиталға қойылатын талаптар түбегейлі өзгеріп, бұл еңбек ресурстарын басқару, білім беру саясаты мен стратегиялық жоспарлау тәсілдерін жүйелі түрде қайта қарауды қажет етеді.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі – еңбек нарығында жасанды интеллекттің ықпалымен жүріп жатқан трансформациялық үдерістерді ғылыми тұрғыда талдау қажеттілігінде. Соңғы жылдары бұл салада эмпирикалық зерттеулер саны артқанына қарамастан, генеративті ЖИ технологияларын енгізу нәтижесінде туындайтын дағдылар құрылымындағы өзгерістер, салалар арасындағы ерекшеліктер және кадрларды қайта даярлау қажеттілігі әлі де жеткілікті дәрежеде зерттелмеген. Бұлар аталмыш тақырыптың ғылыми және қолданбалы маңыздылығын айқындай түседі және зерттеу үшін өзекті әрі тың бағытты қалыптастырады.

Зерттеу нысаны болып цифрлық трансформация жағдайындағы еңбек нарығы, ал зерттеу пәні ретінде генеративті ЖИ әсерінен кәсіби дағдыларға сұраныс құрылымындағы өзгерістер мен жұмыспен қамтылғандар санының динамикасы беріледі.

Жұмыс мақсаты - ашық деректер мен сараптамалық болжамдар негізінде экономиканың түрлі салаларындағы жұмыспен қамту құрылымы мен кәсіби құзыреттер жүйесіндегі өзгерістерді талдау. Негізгі гипотезасы генеративті ЖИ технологияларын енгізу тек дәстүрлі қызмет салаларындағы жұмыс орындарының азаюына ғана емес, сонымен қатар кадрларды жаппай қайта даярлауды талап ететін жаңа құзыреттілік профильдерінің пайда болуына ықпал етуінде.

Осы мақсатқа жету үшін зерттеу аясында келесі міндеттер алға қойылды: ЖИ технологияларының еңбек нарығына әсерін зерттеудегі теориялық тәсілдерді жүйелеу; экономиканың әртүрлі секторларында дағдылар мен ЖИ-ге қатысты бос жұмыс орындарына сұраныстағы өзгерістерді талдау; жұмыс берушілердің персонал саны және қайта даярлау стратегиялары бойынша күтулеріндегі салалық айырмашылықтарды айқындау; цифрлық экономика жағдайында жұмыспен қамту мен білім беру саясаты үшін ұсынымдар мен қорытындыларды тұжырымдау.

Зерттеу әдіснамасы – құрылымдық және салыстырмалы талдау әдістерін, халықаралық сауалнамалар мен ресми статистикалық мәліметтерге негізделген қайталама талдауды, сондай-ақ ғылыми дереккөздер мен болжамдарды жүйелеуді қамтиды. Жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығы – жасанды интеллектке негізделген экономикалық модельдерге көшу жағдайында, әсіресе цифрлық инфрақұрылымы қалыптасу кезеңіндегі Қазақстан сияқты елдер үшін, білім беру мен кадр даярлау салаларындағы саясатты тиімді құруға арналған ұсыныстарды әзірлеу мүмкіндігінде жатыр.

Материалдар мен әдістер. Жасанды интеллектті, соның ішінде оның генеративті формаларын қоса алғанда, жұмыспен қамту құрылымын трансформациялаудың өзектілігі – бизнес-процестерге цифрлық технологияларды жедел енгізу үдерісімен және экономиканың түрлі секторларындағы кадрларды даярлау жүйесінің жаңғыруымен тығыз байланысты. Қазіргі кезеңдегі технологиялық өзгерістердің жоғары қарқыны және еңбек нарығындағы белгісіздіктің артуы бұл мәселені ғылыми тұрғыдан кешенді зерттеуді қажет етеді. Осыған орай, зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерге шолу жасау мен қолда бар статистикалық және сараптамалық деректерді эмпирикалық тұрғыдан талдау әдістері ұштастырылған кешенді тәсіл қолданылды. Бұл тәсіл өзгермелі технологиялық орта жағдайында еңбек нарығының трансформациясын жанжақты түсіндіруге мүмкіндік береді.

Осы жұмыстың негізгі зерттеу сұрағы төмендегідей тұжырымдалды:

Жасанды интеллектінің әсерінен экономиканың түрлі салаларындағы кәсіби дағдылар мен кадрларға сұраныс құрылымы қандай өзгерістерге ұшырайды?

Ұсынылып отырған негізгі гипотеза – генеративті ЖИ технологияларын кең ауқымда енгізу кәсіби құзыреттерге деген сұранысты әртараптандырады, жұмыспен қамтудың салалық құрылымына елеулі өзгерістер енгізеді және цифрлық экономика жағдайында кадрларды қайта даярлау ауқымының артуына алып келеді.

Әдебиеттерге шолу ЖИ-дің еңбек нарығына ықпалын сипаттайтын негізгі ғылыми басылымдарды қамтиды. Бұл еңбектерде теориялық көзқарастармен қатар, эмпирикалық бағалаулар да ұсынылған. Lane және Saint-Martin (2021) [1] мәліметтеріне сүйенсек, ЖИ-дің жұмыспен қамтуға әсері күрделі әрі салалар бойынша біркелкі емес сипатқа ие. Zarifhonarvar (2024) [2] ChatGPT-ті жұмыспен қамту құрылымын өзгертетін ықпалды экономикалық фактор ретінде қарастырады. Su, Togay және Côté (2021) [3] жасанды интеллекттің қосарлы табиғатын атап өтеді: ол бір жағынан дәстүрлі мамандықтарды ығыстырып шығарса, екінші жағынан жаңа жұмыс түрлерін ынталандырады. Zhang (2023) [4] ЖИ индустриясының жұмыспен қамтудың сандық және сапалық параметрлеріне әсерін көрсетсе, ал Cramarenco, Burcă-Voicu және Dabija (2023) [5] қызметкерлердің дағды құрылымы мен әл-ауқатына әсер ететін факторларды талдайды. Verma және әріптестері (2022) [6] ЖИ саласындағы ең сұранысқа ие құзыреттердің тізімін ұсынады. Генеративті жасанды интеллекттің мамандардың өнімділігі мен жұмыс сапасына ықпалы Brynjolfsson және т.б. (2025) [7], Dell’ Acqua және т.б. (2023) [8], сондай-ақ Hoffmann және т.б. (2024) [9] зерттеулерінде кеңінен қарастырылған. Аймақтық факторлар мен цифрлық теңсіздік құзыреттерді дамытудағы контекстік алғышарттар ретінде Kurmanov және т.б. (2022) [10] мен Akimov және т.б. (2023) [11] еңбектерінде сарапталған.

Осы зерттеудің материалдық негізін AI Index 2025 (Maslej және т.б., 2025) есебінде ұсынылған жиынтық статистикалық және сауалнамалық деректер құрайды [12]. Атап айтқанда, ЖИ саласындағы бос жұмыс орындарының динамикасы, нақты дағдыларға деген сұраныс, жасанды интеллектке қатысты жұмыспен қамтудың салалық құрылымы, сондай-ақ McKinsey & Company компаниясының ЖИ-дің персонал санына және қайта даярлау қажеттілігіне әсері жөніндегі болжамдары қамтылған.

Зерттеудің әдіснамалық базасы келесі құрамдас бөліктерді қамтиды: статистикалық және сауалнамалық деректерді қайталама талдау әдістері; құрылымдық және салыстырмалы талдау; негізгі параметрлер (ЖИ бойынша бос жұмыс орындарының үлесі, сұранысқа ие дағдылар, болжамдар) бойынша өзгерістерді графикалық түрде визуализациялау; алынған қорытындылардың негізділігін растау мақсатында ғылыми дереккөздерді жүйелеу.

Талдау бірнеше кезең бойынша жүзеге асырылды:

1.2012–2024 жылдар аралығындағы ЖИ саласындағы бос жұмыс орындары негізінде сұранысқа ие дағдылардың динамикасын салыстырмалы түрде талдау.

2. Экономиканың әртүрлі секторларындағы ЖИ-бос жұмыс орындарының үлесінде орын алған өзгерістерді бағалау.

3. Генеративті ЖИ-дің жұмыспен қамту құрылымына және кадрларды қайта даярлау ауқымына ықпалына қатысты болжамдарды зерттеу.

4. Бұрын жарияланған ғылыми зерттеулер негізінде алынған нәтижелерді интерпретациялау.

Қол жеткізілген нәтижелердің сенімділігі мен негізділігін қамтамасыз ету үшін зерттеуде деректерді өңдеу процедураларының кешені қолданылды. Бірінші кезеңде барлық статистикалық және сауалнама деректері бірыңғай нұсқаға келтірілді, олардың толықтығы мен салыстырмалылығына тексеру жүргізілді. Келесі кезекте ақпарат массивтеріне алдын ала тазарту жүргізілді: шамадан тыс мәндерді, қайталанатын және толық емес бақылауларды алып тастау, сондай-ақ көрсеткіштерді қалыпқа және салыстырмалы өлшем бірліктеріне келтіру. Келесі кезеңде 2012-2024 жылдардағы тенденцияларды анықтау үшін динамикалық қатарларды талдау әдістері қолданылды. Негізгі параметрлерді визуализациялау графиктер арқылы жүзеге асырылды, бұл ЖИ-дағдыларына сұраныстың эволюциясын, жұмыспен қамтудың салалық құрылымындағы өзгерістерді және болжамды сценарийлерді анық көрсетуге мүмкіндік берді. Сандық талдау, қайталама деректерді және салыстырмалы зерттеулердің интеграциясына негізделген мұндай әдістемелік тәсіл генеративті жасанды интеллекттің еңбек нарығына әсерін жанжақты бағалауды қамтамасыз етті және цифрландыру жағдайында білім беру және еңбек саясаты үшін тәжірибеге бағытталған ұсыныстарды тұжырымдауға мүмкіндік берді.

Әдістемелік тәсілдің жаңашылдығы еңбек нарығындағы үрдістерге макроэкономикалық баға беруді ЖИ саласында сұранысқа ие кәсіби құзыреттерге микро-деңгейде жүргізілетін талдаумен үйлестіре отырып, еңбек нарығының трансформациясын кешенді бағалауға мүмкіндік беруінде. Мұндай тәсіл цифрлық трансформация жағдайында білім беру және еңбек саясатын жетілдіруге арналған ғылыми негізделген ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелерінің практикалық маңыздылығы оларды жасанды интеллекттің әсерінен болатын құрылымдық өзгерістерге бейімделген ұлттық құзыреттілік стратегиясын әзірлеу ісінде қолдануға болады және бұл әсіресе цифрлық экономикасы қалыптасу сатысында тұрған Қазақстан сияқты елдер үшін өзекті болып табылады.

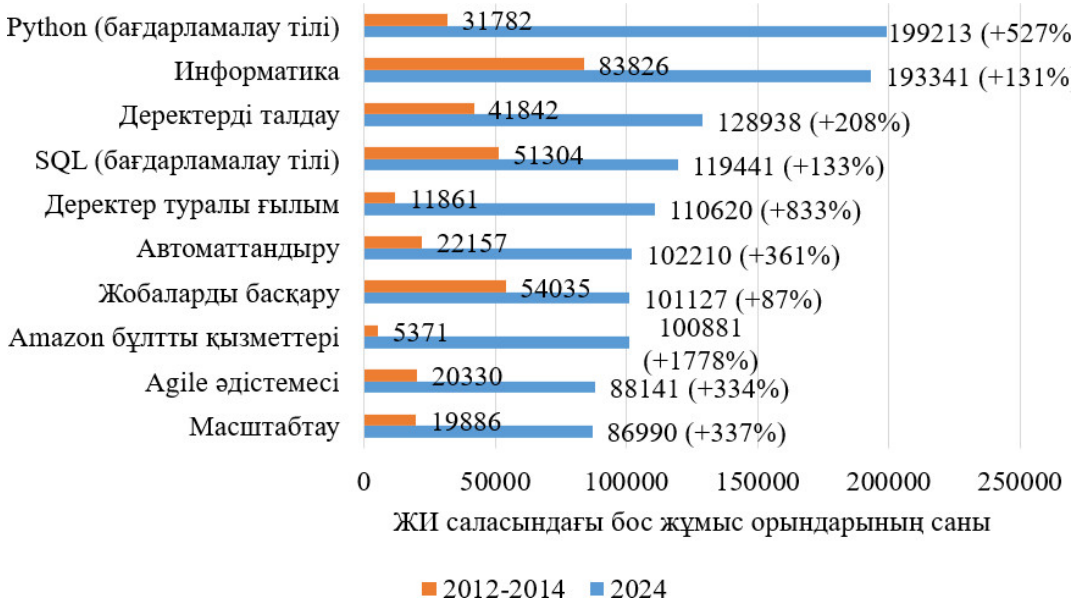
Нәтижелер және талқылау. Жасанды интеллекттің қарқынды дамуы еңбек нарығындағы кәсіби дағдыларға қойылатын талаптар құрылымына елеулі өзгерістер енгізуде. Технологиялық трансформация жағдайында кәсіпорындар бизнес-процестерін қайта қарап, цифрлық шешімдерді кеңінен енгізуге көшуде, сонымен қоса бұл жағдай, өз кезегінде, жаңа типтегі құзыреттерге деген сұраныстың артуына алып келді.

1-сурет 2012–2014 және 2024 жылдар аралығындағы деректерді салыстыру арқылы жасанды интеллект саласындағы бос жұмыс орындарында сұранысқа ие ең маңызды он мамандандырылған дағдының динамикасын бейнелейді.

1-суреттегі деректерге сәйкес, 2024 жылы 199 213 жұмыс орнында Python бағдарламалау тілін білуге сұраныс болған, бұл көрсеткіш 2012–2014 жылдардағы деңгейден алты есе жоғары (31 782 жұмыс орны). Маңыздылығы жағынан екінші орында – информатика саласындағы дағдылар, олар 193 341 бос жұмыс орнында талап етілген, бұл базалық кезеңдегі 83 826 көрсеткішінен айтарлықтай артық. Сонымен қатар, деректерді талдау дағдыларына (128 938 қарсы 41 842), SQL тілін білуге (119 441 қарсы 51 304), және деректер ғылымындағы құзыреттілікке (110 620 қарсы 11 861) деген сұраныстың да айтарлықтай артқаны байқалады.

Процестерді автоматтандыру (102 210), жобаларды басқару (101 127), Amazon Web Services бұлтты қызметтері (100 881) және Agile әдістемесі (88 141) сияқты басқару мен инфрақұрылымға қатысты дағдыларға ерекше назар аударылады. Бұл құзыреттердің әрқайсысы алдыңғы онжылдықпен салыстырғанда бірнеше есе өсім көрсетіп отыр. Сонымен қатар, тұрақты және

тиімді ЖИ шешімдерін құрудың негізгі элементі болып табылатын, салыстырмалы түрде «техникалық емес» масштабтау дағдысына деген сұраныс та едәуір артқан – бұл көрсеткіш 19 886-дан 86 990-ға дейін өскен.



1 - сурет. 2012-2014 және 2023 жылдардағы жасанды интеллект саласындағы бос жұмыс орындарда жиі кездесетін мамандандырылған Топ-10 дағды

Ескерту - [12] деректері негізінде авторлар құрастырған

Аталған нәтижелер жұмыс берушілер талаптарының эволюциясын нақты сипаттайды және ЖИ саласындағы мамандардың құзыреттілік бейіні енді аналитикалық, инженерлік, басқарушылық және бағдарламалық дағдыларды интеграциялау бағытына қарай өзгергенін көрсетеді.

Талдаудың келесі аспектісіне көше отырып, 2-суретте 2023 және 2024 жылдардағы ЖИ саласындағы бос жұмыс орындарында генеративті жасанды интеллектке қатысты негізгі дағдыларға деген сұраныс динамикасы ұсынылған.

2-суреттегі деректер генеративті технологияларды іс жүзінде қолдануға жұмыс берушілердің қызығушылығының қарқынды артып келе жатқанын көрсетеді, бұл олардың цифрлық экономикадағы маңыздылығының өсіп келе жатқанын дәлелдейді.

2024 жылы ең жоғары абсолюттік көрсеткіш «генеративті жасанды интеллект» дағдысына қатысты тіркелді - 66 635 бос жұмыс орны, бұл өткен жылдың көрсеткішінен 4,2 есе көп. Екінші орынды үлкен тілдік модельдер алады – 19 562 бос жұмыс орны, бұл 2023 жылмен салыстырғанда 295%-ға артқан. Сонымен қатар, өнеркәсіптік инженерия (6 263 бос жұмыс орны, 350% өсу) және ChatGPT қолдану (5 664 бос жұмыс орны, +86%) сияқты бағыттарда да айтарлықтай өсім байқалды.

Арнайы технологиялар ерекше назар аударуға лайық: экстракциямен толықтырылған генерация (Retrieval-Augmented Generation, RAG) бойынша сұраныс 2047%-ға, ал Microsoft Copilot бойынша 2238%-ға артқан. Бұл көрсеткіштер генеративті құралдардың қолданбалы бизнес-процестерге жедел енгізіліп жатқанын айқын көрсетеді. Өсім қарқыны сондай-ақ вариациялық автокодерлер (VAEs) мен мультимодальды модельдер бойынша тіркелген – тиісінше 89% және 1566%.



2 - сурет.2023 және 2024 жылдардағы жасанды интеллект саласындағы бос жұмыс орындарда генеративті жасанды интеллектке қатысты дағдылар

Ескерту - [12] деректері негізінде авторлар құрастырған

Сонымен қатар, мәтіннен сөйлеуге түрлендіру (TTS) дағдыларын талап ететін жұмыс орындарының саны екі есеге жуық азайғаны байқалады (2021 жылы – 1 045 бос жұмыс орны), бұл дәстүрлі сөйлеу синтезі тапсырмаларынан неғұрлым кешенді және креативті ЖИ шешімдеріне сұраныстың ауысуын көрсетеді.

Осылайша, жүргізілген талдау 2024 жылы жоғары мамандандырылған технологиялардан компаниялардың күнделікті қызметіне интеграцияланатын генеративті құралдардың кең спектріне көшу үрдісінің қалыптасқанын айқындайды. Бұл өз кезегінде жасанды интеллект мамандарының құзыреттілік бейінін қайта қарастыру қажеттігін туындатады.

Әрі қарай, 3-сурет 2023 және 2024 жылдардағы экономиканың әртүрлі секторларындағы жасанды интеллектке қатысты бос жұмыс орындарының үлесіндегі өзгерістерді көрсетеді.

3-сурет деректері ЖИ-технологияларының салалық жұмыспен қамту құрылымына интеграциясының жалпы өсімін көрсетеді, бұл цифрлық трансформацияның экономикалық қызмет түрлері деңгейінде кеңейіп жатқанын білдіреді.

2024 жылы ЖИ-ге қатысты бос жұмыс орындарының ең жоғары үлесі ақпараттық технологиялар саласында тіркелген – 9,33%, бұл алдыңғы жылғы көрсеткішпен салыстырғанда (5,19%) едәуір артық. Сондай-ақ айтарлықтай өсім кәсіби, ғылыми және техникалық қызметтер саласында байқалды – 4,00%-дан 5,25%-ға дейін, сондай-ақ қаржы және сақтандыру секторында – 3,24%-дан 3,76%-ға дейін. Өңдеу өнеркәсібінде ЖИ-бос орындар үлесі 2,88%-дан 3,75%-ға дейін өскен, бұл өндірістік процестерге интеллектуалды шешімдерді белсенді енгізу барысын көрсетеді.

ЖИ технологияларына қызығушылықтың артуы сондай-ақ энергетика және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық саласында (1,39%-дан 2,15%-ға дейін), білім беру (1,79%-дан 2,05%-ға дейін), компаниялар мен кәсіпорындарды басқару (1,69%-дан 1,92%-ға дейін), сондай-ақ пайдалы қазбалар, мұнай және газ өн-

діру салаларында (1,11%-дан 1,87%-ға дейін) да тіркелді. Аталған салаларда деректерді талдау мен шешім қабылдау процестерінің автоматтандырылуы есебінен тұрақты цифрландыру үрдісі байқалады.



3 - сурет.2023 және 2024 жылдардағы секторлар бойынша жасанды интеллект саласындағы бос жұмыс орындарының үлесі (жалпы бос жұмыс орындары санының ішінде, %)

Ескерту - [12] деректері негізінде авторлар құрастырған

ЖИ-бос орындар үлесінің өсімі сондай-ақ бөлшек саудада (0,57%-дан 1,16%-ға дейін), ауыл және орман шаруашылығы, балық аулау және аңшылықта (0,87%-дан 1,07%-ға дейін), сондай-ақ көлік және қойма саласында (0,61%-дан 0,82%-ға дейін) байқалды. Бұл ЖИ құралдарының жоғары технологиялық салалардан тыс, дәстүрлі әрі бұрын цифрлық тұрғыдан аз қамтылған секторларға да таралып жатқанын көрсетеді.

Бос орындар үлесінің төмендеуі байқалатын жалғыз бағыт – мемлекеттік басқару, онда ЖИ-бос орындар үлесі 2023 жылғы 1,76%-дан 2024 жылы 1,29%-ға дейін азайған, бұл құбылыс нормативтік шектеулермен, басқару құрылымдарының инерциясымен немесе мемлекеттік сектордағы цифрлық бастамалардың жеткілікті жетілмеуімен байланысты болуы мүмкін.

Осылайша, ұсынылған деректер ЖИ саласындағы мамандарға деген сұраныстың салалық тұрғыдан тереңдей диверсификацияланып жатқанын және цифрлық экономикаға кадр даярлау аясында пәнаралық құзыреттерді қалыптастырудың стратегиялық маңыздылығын растайды.

4-сурет он түрлі сала бойынша персонал санының болжамды өзгерісін және жиынтық орташа көрсеткішті бейнелейді, бұл генеративті жасан-

ды интеллекттің жұмыспен қамту құрылымына орта мерзімді перспективада тигізетін ықпалының ауқымы мен әркелкілігін визуализациялауға мүмкіндік береді.



4 - сурет. Генеративті жасанды интеллекттің әсерінен әртүрлі салалардағы персонал санының өзгерісіне қатысты болжамдар

Ескерту - [12] деректері негізінде авторлар құрастырған

Ұйымдардағы негізгі функционалдық бағыттардың өкілдері қатысқан McKinsey & Company (2024) сауалнамасының нәтижелері бойынша салалар бойынша болжамдардың әртектілігі (гетерогенділігі) жоғары деңгейде екені атап өтіледі. Мәселен, клиенттерге операциялық қолдау көрсету саласында персонал санының қысқаруы ең ықтимал деп бағаланады: респонденттердің 15%-ы қызметкерлер санының 20%-дан астамға, ал тағы 17%-ы – 11–20%-ға төмендеуін күтеді. Логистика және қорларды басқару саласында да ұқсас үрдістер байқалады, мұнда қысқартуларға қатысты жиынтық күту респонденттердің 47%-ын құрайды. Екінші жағынан, маркетинг, сату және стратегиялық басқару салалары ең жоғары тұрақтылықты көрсетіп отыр: сауалнамаға қатысушылардың сәйкесінше 38%-ы және 29%-ы қазіргі жұмыспен қамту деңгейі сақталады деп есептейді.

Жасанды интеллекттің әсерінен персонал санының артуы компаниялардың шектеулі бөлігі тарапынан болжануда. Өсімге қатысты ең жоғары үміт ақпараттық технологиялар саласында тіркелген, мұнда респонденттердің 14%-ы қызметкерлер санының 20%-дан астамға артуын болжайды. Болжам жасауға қатысты белгісіздіктің

орташа деңгейі салаларға қарай 9%-дан 15%-ға дейін ауытқиды, бұл еңбек ресурстарын цифрлық трансформация жағдайына бейімдеуде айқын сценарийлер мен дайын шешімдердің тапшылығын білдіреді.

2023 және 2024 жылдардағы ұйымдардағы жұмыспен қамтуға жасанды интеллекттің ықпалын қабылдау динамикасын салыстыру жұмыс берушілердің күтуінің қалыпты оптимизмге ауысқанын және ауқымды қысқартуларға қатысты алаңдаушылықтың азайғанын көрсетеді. Бұл, әсіресе, бизнес-процестердің жедел цифрлануы және корпоративтік ортаға генеративті ЖИ модельдерінің кеңінен енуі жағдайында ерекше маңызды.

5-сурет 2023–2024 жылдар аралығында жасанды интеллекттің ықпалымен қысқарту тәуекелдері мен персонал санының арту мүмкіндіктері арасындағы тепе-теңдіктің ауысуын бейнелей отырып, жеті санат бойынша күтулер өзгерісінің динамикасын көрнекі түрде ұсынады.



5 - сурет. Ұйымдардағы қызметкерлер санына ЖИ-дің әсеріне қатысты күтулер, алдағы 3 жылға болжам (2023 және 2024 жылдар салыстырмасы)

Ескерту - [12] деректері негізінде авторлар құрастырған

5-суреттегі мәліметтерге сәйкес, шамалы өзгерістерді немесе олардың болмауын болжаған респонденттердің үлесі 2023 жылғы 30%-дан 2024 жылы 31%-ға дейін өскен және бұл көрсеткіш ең ірі санат болып қала беруде, бұл жалпы сақтық ұстанымының таралғанын білдіреді. Сонымен қатар, жұмыспен қамтудың 3–10% аралығындағы орташа төмендеуін болжаған компаниялар үлесі 25%-дан 14%-ға дейін, яғни 11 пайыздық тармаққа азайған.

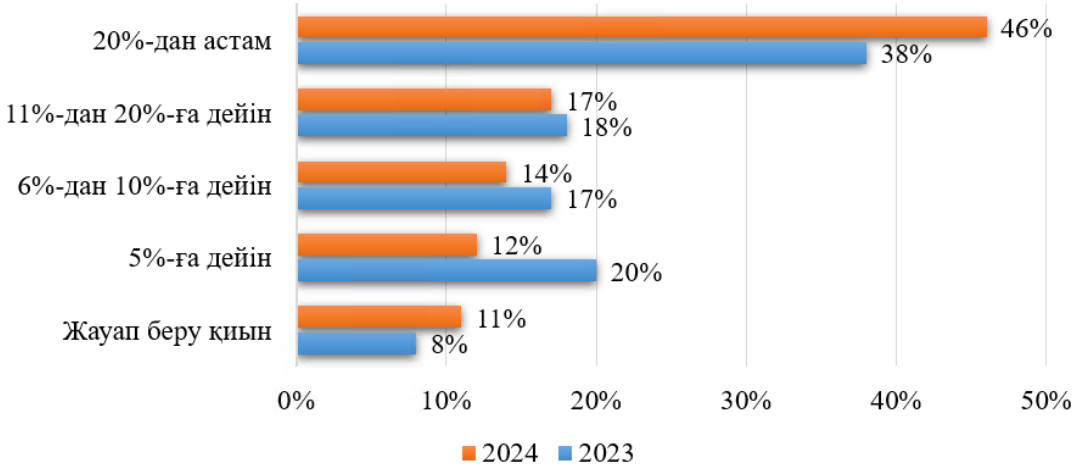
Сонымен қатар, өсім күтілетін жауаптар блогында оң динамика тіркелді. 2023 жылы қызметкерлер санының 20%-дан астамға өсуін респонденттердің тек 3%-ы болжаған болса, 2024 жылы бұл көрсеткіш 8%-ға жеткен.3–10% аралығындағы өсімді компаниялардың 10%-ы күтеді (2023 жылғы 8%-бен салыстырғанда), ал 11–20% аралығындағы өсімді 4%-дың орнына 5% болжаған. Бұл өзгерістер жасанды интеллекті интеграциялаудың сәтті мысалдарының таралуын да, компания стратегияларының жаңа технологиялық жағдайларға бейімделуін де көрсе-

туі мүмкін.

Сондай-ақ, жасанды интеллекттің ықпалын бағалауда қиналған респонденттердің үлесінің 12%-дан 14%-ға дейін артқанын атап өткен жөн, бұл автоматтандырудың қарқыны мен бағыттарына қатысты белгісіздіктің әлі де сақталып отырғанын білдіреді.

Ұйымдардың күнделікті қызметіне жасанды интеллекттің кеңінен енгізілуі кадрларды қайта даярлау және жаңа құзыреттерді дамыту қажеттілігін күшейтуде. Кәсіби дағдыларды қайта бейімдеу – еңбек нарығындағы өзгермелі талаптарға және жұмыс орындарының функционалдық құрылымындағы өзгерістерге бейімделудің негізгі шартына айналуда.

6-сурет 2023–2024 жылдар аралығында жасанды интеллекттің ықпалымен персоналды қайта даярлау ауқымына қатысты күтулер құрылымындағы өзгерістерді бейнелейді. Бұл сурет қайта даярлау процесіне тартылған қызметкерлердің шамалы үлесінен неғұрлым ауқымды үлесіне қарай ығысу үрдісін көрнекі түрде көрсетеді.



6 - сурет. Жасанды интеллектті енгізуге байланысты қайта даярлауға жататын қызметкерлердің күтілетін үлесі: 2023 және 2024 жылдар салыстырмасы

Ескерту - [12] деректері негізінде авторлар құрастырған

McKinsey & Company мәліметтері бойынша, 2023–2024 жылдар аралығында компаниялар қайта даярлауды жоспарлап отырған қызметкерлер үлесінің арту үрдісі байқалады. Егер 2023 жылы респонденттердің 38%-ы қызметкерлердің 20%-дан астамы қайта оқытуды қажет етеді деп көрсетсе, 2024 жылы бұл үлес 46%-ға дейін өскен. Бұл жасанды интеллекттің ықпал ету ауқымына қатысты хабардарлықтың артқанын және сонымен қатар кадрлық әлеуетті қайта құруға ұйымдардың дайындығының күшейгенін көрсетеді.

Қызметкерлердің 5%-ына дейін қайта даярлау қажеттілігін күтетін компаниялар үлесі 20%-дан 12%-ға дейін азайды, бұл ең аз өзгерістерді болжайтын ұйымдар үлесінің төмендегенін көрсетуі мүмкін. Сондай-ақ, 6–10% аралығындағы (17%-дан 14%-ға) және 11–20% аралығындағы (18%-дан 17%-ға) топтар үлесі қысқарды, бұл күтулердің жоғары мәндерге қайта бөлінгенін растайды. Сонымен бірге, жауап беруде қиналған респонденттер үлесінің 8%-дан 11%-ға дейін өсуі – қайта даярлау бағдарламаларының форматы, мерзімі және мазмұнына қатысты белгісіздіктің әлі де өзекті екенін көрсетеді.

Қорытынды. Бұл зерттеудің мақсаты – экономиканың әртүрлі секторларындағы бос жұмыс орындары мен жұмыспен қамту болжамдары негізінде жасанды интеллектті, соның ішінде оның генеративті нысандарын кеңінен енгі-

зу жағдайында дағдылар мен еңбек ресурстарына сұраныс құрылымының трансформациясын талдау болды. Жұмыстың әдіснамалық негізі – бос жұмыс орындарының құрылымы туралы ашық деректерді сандық талдау мен халықаралық сауалнамалар аясында алынған сараптамалық болжамдарға сүйенуге негізделген, бұл жұмыспен қамту саласындағы ағымдағы және болашақтағы өзгерістерді кешенді бағалауға мүмкіндік берді.

Зерттеу нәтижелері ЖИ-ге байланысты әмбебап техникалық және мамандандырылған дағдыларға сұраныстың тұрақты өсу тенденциясын көрсетті. Соңғы онжылдықта бағдарламалау, деректерді талдау, автоматтандыру және бұлтты есептеулер сияқты дағдыларға сұраныс күрт өскен. Әсіресе генеративті жасанды интеллект саласындағы – үлкен тілдік модельдермен жұмыс, промпт инженериясы, ChatGPT мен Microsoft Copilot сияқты құралдарды қолдану бағыттарында сұраныс өте қарқынды өсуде.

Цифрландыру қарқынының салалық диверсификациясы да анықталды. Дәстүрлі технологиялық салалар – АТ мен кәсіби қызметтермен қатар, ЖИ білім беру, сауда, өнеркәсіп, энергетика және компанияларды басқару салаларына да белсенді енгізілуде. Алайда, мемлекеттік сектордағы бос жұмыс орындары үлесінің азаюы байқалды, бұл цифрлық мемлекеттік басқару саясатын қалыптастыру кезінде ерекше назар аударуды талап етеді.

Генеративті ЖИ қызметкерлер санына әсері жөніндегі жұмыс берушілердің болжамдары салалар бойынша айтарлықтай әркелкілікті көрсетеді. Кейбір салалар, әсіресе логистика, персоналды басқару және клиенттерге қызмет көрсету, персоналды оңтайландыруға ұмтылса, АТ мен стратегиялық басқару салаларында білікті кадрларға деген сұраныстың артқаны байқалады. Көптеген компаниялар персоналды ауқымды қайта даярлау қажеттілігін, әсіресе жаңа цифрлық құралдарға бейімдеу бағытында атап өтуде.

Іс жүзінде анықталған нәтижелер мемлекеттік саясаттың басым бағыттарын нақтылауға мүмкіндік береді. Қазақстан жағдайында бірінші кезекте ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, энергетика, білім беру және ауыл шаруашылығы сияқты салаларда цифрлық дағдыларды дамытуға күш-жігерді жұмылдыру орынды. Деректерді талдау, бағдарламалау, жасанды интеллект технологияларын қолдану және цифрлық шешімдерді басқару саласындағы құзыреттерді қалыптастыру өте маңызды. Одан бөлек, білім беру саясаты шеңберінде мектептер мен жоғары сынып оқушыларында цифрлық сауаттылықты ерте қалыптастыру бойынша нысаналы шараларды енгізу, сондай-ақ білім беру процесінде жасанды интеллекттің генеративті технологияларын тиімді пайдалану үшін педагог кадрларды қайта даярлау бағдарламаларын дамыту ұсынылады, бұл еңбек нарығының талаптарына сәйкес жаңа кәсіби құзыреттерді қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, зерттеу нәтижелері цифрлық экономика жағдайында адами капиталға қойылатын талаптардың құрылымдық қайта құрылуын растайды. Алынған тұжырымдар жұмыспен қамту, цифрлық білім беру, сондай-ақ ЖИ саласындағы құзыреттерді дамытуға бағытталған ұлттық бағдарламаларды әзірлеу үшін қолданбалы мәнге ие.

Болашақта зерттеуді кеңейту үшін аймақтық ерекшеліктерді есепке алу және білім беру жүйелерінің жаңа еңбек нарығының сұраныстарына бейімделу механизмдерін талдау орынды болмақ. Сонымен қатар, аз цифрландырылған салаларда ЖИ-ді енгізудегі институционалдық кедергілерді зерттеу және цифрлық трансформацияға кадр дайындау ісінде бизнес, мемлекет және академиялық орта арасындағы тиімді өзара іс-қимыл модельдерін анықтау – ерекше назарды қажет ететін бағыттардың бірі болып табылады.

Қаржыландыру. *Мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және Жоғары білім министрлігінің AP25796617 «Қазақстанның өңірлік еңбек нарықтарының цифрлық трансформациясы: бағалау және даму перспективалары» гранттық қаржыландыру жобасы аясында дайындалған.*

Әдебиеттер

1. Lane M., Saint-Martin A. The impact of Artificial Intelligence on the labour market: What do we know so far? //OECD Social, Employment, and Migration Working Papers. - 2021. - №256. - P.01-60. DOI 10.1787/7c895724-en.

2. Zarifhonarvar A. Economics of chatgpt: A labor market view on the occupational impact of artificial intelligence //Journal of Electronic Business & Digital Economics. -2024. - Vol.3(2). - P.100-116. DOI 10.1108/JEBDE-10-2023-0021.

3. Su Z., Togay G., Côté A. M. Artificial intelligence: a destructive and yet creative force in the skilled labour market //Human Resource Development International. - 2021. - Vol.24(3). - P.341-352. DOI 10.1080/13678868.2020.1818513.

4. Zhang Z. The impact of the artificial intelligence industry on the number and structure of employments in the digital economy environment //Technological Forecasting and Social Change. - 2023. - № 197. - P. 122881. DOI 10.1016/j.techfore.2023.122881.

5. Cramarenco R. E., Burcă-Voicu M. I., Dabija D. C. The impact of artificial intelligence (AI) on employees' skills and well-being in global labor markets: A systematic review //Oeconomia Copernicana. - 2023. - Vol.14(3). - P.731-767. DOI 10.24136/oc.2023.022.

6. Verma A., Lamsal K., Verma P. An investigation of skill requirements in artificial intelligence and machine learning job advertisements //Industry and Higher Education. - 2022. - Vol.36(1). - P.63-73. DOI 10.1177/0950422221990990.

7. Brynjolfsson E., Li D., Raymond L. Generative AI at work //The Quarterly Journal of Economics. - 2025. - 140(2). - P.889-942. DOI 10.1093/qje/qjae044.

8. Dell' Acqua F., McFowland III E., Mollick E. R., Lifshitz-Assaf H., Kellogg K., Rajendran S., Lakhani K. R. Navigating the jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of AI on knowledge worker productivity and quality //Harvard Business School Technology & Operations Mgt. Unit Working Paper. - 2023. - №.24-013. -58 p. DOI 10.2139/ssrn.4573321.

9. Hoffmann M., Boysel S., Nagle F., Peng S., Xu K. Generative AI and the Nature of Work. – CESifo Working Paper, 2024. - №.11479. - 74 p.

10. Kurmanov N., Niyazov M., Tolysbayev B., Kirdasinova K., Mukhiyayeva D., Baidakov A., Seitzhanov S. Digital divide of resource-based (oil and gas) and service-dominated regions //Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. - 2022. - Vol.8(4):184. DOI 10.3390/joitmc8040184.

11. Akimov N., Kurmanov N., Uskelenova A., Aidargaliyeva N. Components of education 4.0 in open innovation competence frameworks: Systematic review //Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. - 2023. - Vol.9(2):100037. DOI 10.1016/j.joitmc.2023.100037.

12. Nestor Maslej, Loredana Fattorini, Raymond Perrault, Yolanda Gil, Vanessa Parli, Njenga Kariuki, Emily Capstick, Anka Reuel, Erik Brynjolfsson, John Etchemendy, Katrina Ligett, Terah Lyons, James Manyika, Juan Carlos Niebles, Yoav Shoham, Russell Wald, Tobi Walsh, Armin Hamrah, Lapo Santarlasci, Julia Betts Lotufo, Alexandra Rome, Andrew Shi, Sukrut Oak. Artificial Intelligence Index Report 2025////The AI Index 2025 Annual Report, AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, Stanford, CA, April 2025. – 456 p. DOI 10.48550/arXiv.2504.07139

Авторлар туралы мәліметтер

Курманов Н.А.- PhD, профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Менеджмент кафедрасының

профессор-зерттеуші, Астана, Қазақстан, e-mail: Kurmanov_NA@enu.kz;

Ибадильдин Н. А. - PhD, доцент, Цифрлық мемлекеттік басқару мектебі, Astana IT University, Астана, Қазақстан, e-mail: ibadildin.nurkhat@astanait.edu.kz;

Каирлиева Г. - э.ғ.к., академиялық профессор, Қазақстан инновациялық телекоммуникациялық жүйелер университеті, Орал, Қазақстан, e-mail: gauhar_04@mail.ru;

Кенешева Ғ. Ә. - PhD, доцент, Қазтұтынуодағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан, e-mail: gizzat@yandex.ru;

Алдабергенов Н.А.- постдокторанты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан, e-mail: aport777@list.ru;

Вэй Фэн - PhD докторы, профессор, экономика және менеджмент колледжінің профессоры, A&F Солтүстік Батыс университеті, Синьян, Қытай Халық Республикасы, e-mail: weifeng@nwafu.edu.cn.

Information about the authors

Kurmanov N. - PhD, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University,Astana , Kazakhstan, e-mail: Kurmanov_NA@enu.kz;

Ibadildin N. - Ph.D., Associate Professor, Astana IT University, Astana, Kazakhstan, e-mail: ibadildin.nurkhat@astanait.edu.kz;

Kairliyeva G. - c.e.s., Academic Professor., Kazakhstan University of Innovative Telecommunication Systems, Uralsk, Kazakhstan, e-mail: gauhar_04@mail.ru;

Kenesheva G. - PhD, Associate Professor, Karaganda University of Kazpotrebsoyuz, Karaganda, Kazakhstan, e-mail: gizzat@yandex.ru;

Aldabergenov N. - postdoctoral, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, e-mail: aport777@list.ru;

Wei Feng -PhD, professor, Professor at College of Economics and Management, Northwest A & F University, Xinyang, People’ s Republic of China, e-mail: weifeng@nwafu.edu.cn.