

М.А. Жолаева* , **Д.Д. Қорғанбаева** , **А.Н. Ракаева** 

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

*e-mail: ritazolaeva@gmail.com

БУХГАЛТЕРЛІК ЕСЕПТЕГІ КӨПӨЛШЕМДІ ЖАСАНДЫ НЕЙРОНДЫ ЖЕЛІЛЕР

Жасанды нейрондық желілер бизнес-процестерге автоматтандыру және деректерді интеграциялау мүмкіндіктері арқылы айтарлықтай ықпал етеді. Алайда автоматтандырылған рәсімдерді шектеусіз қолдану бухгалтерлік есеп саласында айқын көрінетін тәуекелдермен байланысты. Көп-өлшемді бухгалтерлік есеп жүйелеріне сараптамалық жүйелер, нейрондық желілер, генетикалық алгоритмдер және зияткерлік агенттер әсер етеді.

Зерттеу әдіснамасы сандық және сапалық тәсілдерді үйлестіретін аралас әдіске негізделді. Бұл зерттеуде бухгалтерлік есеп пен аудит саласының мамандары арасында сауалнама жүргізіліп, жасанды нейрондық желілердің қосымшаларын (бұл мамандардың нейрондық желілерді қаншалықты танып-біліп, сеніммен қабылдап, тәжірибеде қолданатынын көрсететін өлшем) қабылдау деңгейі мен олардың бухгалтерлік есепке болжамды көпөлшемді ықпалы анықталды. Нәтижелер нейрондық желілердің дәстүрлі бухгалтерлік үдерістерді түрлендіру, болжамдық мүмкіндіктерді арттыру және күрделі бизнес ортада басқарушылық шешімдерді қолдау әлеуетін көрсетеді. Қосымшаларды қабылдау деңгейі мен формалды нәтижелер арасындағы өзара байланысты талдау үшін корреляциялық және регрессиялық талдауды қамтитын статистикалық әдістер қолданылды.

Зерттеу нәтижелері генетикалық алгоритмдерді пайдалану жасанды нейрондық желілердің ең маңызды әрі тиімді қосымшаларының бірі болып табылатынын және есептік ақпарат сапасын арттыруға ықпал ететінін көрсетті. Ал сараптамалық жүйелердің, нейрондық желілердің және зияткерлік агенттердің есептік деректер сапасына әсері статистикалық тұрғыдан маңызды емес болып шықты. Генетикалық алгоритмдердің оң әсері Астанадағы кәсіби және технологиялық ортаның әлі күрделі жасанды интеллект технологияларын (сараптамалық жүйелер, нейрондық желілер, зияткерлік агенттер) тиімді қолдануға жеткілікті деңгейде жетілмегендігімен, бірақ практикалық талдау құралдарын дамытуға қолайлы жағдай жасағандығымен түсіндірілуі мүмкін.

Зерттеу қорытындысында бірқатар ұсынымдар тұжырымдалды, олардың ең маңыздылары бухгалтерлер мен практиктердің жасанды нейрондық желілер технологияларын қабылдауын кеңейту және оларды тереңірек түсіну қажеттілігіне қатысты.

Түйін сөздер: жасанды нейрондық желілер, сараптамалық жүйелер, нейрондық желілер, генетикалық алгоритмдер, зияткерлік агенттер.

M.A. Zholayeva*, D.D. Korganbayeva, A.N. Rakayeva

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

*e-mail: ritazolaeva@gmail.com

The multidimensional artificial neural networks of accounting

The artificial neural networks exert a significant influence on business processes through their capacity for automation and data integration. However, the unrestricted application of automated procedures entails risks that are particularly evident in the field of accounting. Multidimensional accounting systems are affected by expert systems, neural networks, genetic algorithms, and intelligent agents.

The research methodology was based on a mixed approach, combining quantitative and qualitative methods. In this study, a survey was conducted among professionals in the fields of accounting and auditing to assess the level of adoption of artificial neural network applications (an indicator of how well these professionals understand, trust, and apply neural networks in practice) and to determine their projected multidimensional impact on accounting. The results reveal the potential of neural networks to transform traditional accounting processes, enhance predictive capabilities, and support managerial decision-making in complex business environments. A range of statistical methods, including correlation and regression analysis, was employed to examine the relationship between the adoption of neural network applications and formal outcomes.

The findings revealed that the use of genetic algorithms is among the most significant and effective

quality. In contrast, expert systems, neural networks, and intelligent agents demonstrated no statistically significant effect on the quality of accounting data. The positive impact of genetic algorithms may be attributed to the professional and technological environment in Astana, which has not yet reached the maturity required for the effective implementation of more complex artificial intelligence technologies, but fosters the development of practical analytical tools.

The study concludes with a set of recommendations, the most important of which emphasize the need to deepen understanding and expand the adoption of artificial neural network technologies in accounting and auditing practice.

Keywords: artificial neural networks, analytical systems, neural networks, genetic algorithms, intelligent agents.

М.А. Жолаева*, Д.Д. Қорғанбаева, А.Н. Ракаева

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

*e-mail: ritazolaeva@gmail.com

Многомерные искусственные нейронные сети бухгалтерского учета

Искусственные нейронные сети оказывают существенное влияние на бизнес-процессы благодаря возможностям автоматизации и интеграции данных. Однако неограниченное применение автоматизированных процедур сопряжено с рисками, которые в наибольшей степени проявляются в сфере бухгалтерского учета. Многомерные системы бухгалтерского учета находятся под воздействием экспертных систем, нейронных сетей, генетических алгоритмов и интеллектуальных агентов.

Методология исследования основана на смешанном подходе, сочетающем количественные и качественные методы. В данном исследовании был проведен опрос среди специалистов в области бухгалтерского учёта и аудита с целью оценки уровня принятия приложений искусственных нейронных сетей (показателя того, насколько хорошо эти специалисты понимают, доверяют и применяют нейронные сети на практике) и определения их предполагаемого многоаспектного влияния на бухгалтерский учёт. Результаты демонстрируют потенциал нейронных сетей в трансформации традиционных бухгалтерских процессов, повышении прогностических возможностей и поддержке управленческих решений в условиях сложной бизнес среды. Для анализа взаимосвязи между уровнем принятия технологий и формальными результатами применялись статистические методы, включая корреляционный и регрессионный анализ.

Результаты исследования показали, что использование генетических алгоритмов является одним из наиболее значимых и эффективных приложений искусственных нейронных сетей, способствующих повышению качества учетной информации. В то же время влияние экспертных систем, нейронных сетей и интеллектуальных агентов на качество учетных данных не выявило статистической значимости. Положительный эффект генетических алгоритмов может быть обусловлен профессиональной и технологической средой в г. Астане, но пока не достигла зрелости, чтобы внедрять самые сложные технологии искусственного интеллекта, необходимого для широкого внедрения более сложных технологий искусственного интеллекта, но способствует развитию практических инструментов анализа.

Исследование завершается формулировкой ряда рекомендаций, ключевыми из которых являются углубление понимания и расширение практики применения технологий искусственных нейронных сетей в бухгалтерском учете и аудите.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, аналитические системы, нейронные сети, генетические алгоритмы, интеллектуальные агенты.

Кіріспе

Жаңа дәуірде, бухгалтерлік есептің көп өлшемді жасанды нейрондық желілері – бұл әртүрлі секторларда қолданылатын технология. Осындай жаңа технологиялар нейронды желіні дамытатын инновациялар болып саналады. Фирмалар бухгалтерлік есептегі жасанды нейронды желілермен тәжірибе жасап жатыр, бірақ ол әлі нақты тапсырмалар үшін қолда-

нылмады. Бүгінгі күні, цифрлық транзиттік экономикада жасанды нейрондық желімен жұмыс істейтін роботтар белгілі бір фирмаларға пайдалы болуы мүмкін, бірақ бұл олардың жұмыс жасайтын саласына байланысты. Айталық, зауытта әртүрлі өнім түрлерін жасайтын компания адамдарға қарағанда арзанырақ және ұзағырақ жұмыс істей алатын жасанды нейрондық желіге бағдарламаланған роботты таңдай алады (Akinadewo, 2021).

Бухгалтерлік есепте жасанды нейронды желілер енгізу үрдісі қаржылық мәліметтерді заңдылықтар мен ауытқуларды анықтау үшін машиналық оқыту алгоритмдерін пайдалануды қамтиды. Айталық, жасанды нейронды желілер негізіндегі белгіленген жүйелер нормалардан ауытқитын қаржылық транзакцияларды талдап, алаяқтықты анықтай алады. Бұдан басқа, бухгалтерлік есептегі жасанды нейронды желілер, салықтық есептер және қаржылық есептілікті жасақтау барысындағы міндеттерді автоматтандыруға мүмкіндік береді. Ол тиімділікті арттырып қана қоймай, көбінесе қолмен есептеу процестерімен байланысты адам қателіктерінің қаупін де азайтады (Tontiset, 2022).

Бухгалтерлік есеп практикасы өз клиенттерінің ақшасымен жұмыс істеуді көздейді, онда бухгалтерлер этикалық нормаларды сақтауы және жауапкершілікте болуы тиіс. Сондықтан да этикалық және моральдық мәселелер бухгалтерлік есепті зерделеудің ағымдағы бағдарламаларында маңызды аспект болып саналады және осындай болып қалуға тиіс (De Souza et al., 2020).

Бухгалтерлер үшін жасанды нейрондық желілер олардың бухгалтерлік есеп жүргізу әдістеріне қалай әсер етеді және ЖИ олардың жұмысын өз мойнына ала ала ма деген сұрақ қалып отыр.

Осы зерттеудің мақсаты – жасанды нейрондық желінің дамуы бухгалтерлік есеп практикасына қалай әсер етуі мүмкін екенін көрсету және Бухгалтерлік есептің тиімділігін арттырудағы жасанды нейронды желінің рөлін анықтау. Зерттеу міндеттері:

- 1) Жасанды нейронды желіні пайдалану бухгалтерлер қалыптастырған қаржылық есептіліктің сапасын жақсарту;
- 2) Жасанды нейронды желіні қолдану бухгалтерлердің консультативтік рөлін арттыру;
- 3) Жасына байланысты бухгалтерлік есепте жасанды нейронды желіні дайындауға және пайдалануға қатысты айырмашылықты анықтау;
- 4) Әртүрлі жыныс өкілдері арасында бухгалтерлік есепте жасанды нейронды желіні әзірлеуге және пайдалануға негіз ұсынылады.

Осы үрдістер мен салдарды жан-жақты түсіну бухгалтерлік мамандар мен ұйымдар үшін жасанды нейронды желіні пайдалануды оңтайландыруға, сонымен қатар, бухгалтерлік фирмаларға жасанды нейронды желіні қолданылатынын анықтауға және бухгалтерлер жұмысына жасанды нейрондық желіге әсерін анықтауға көмектеседі.

Әдебиеттерге шолу

Зерттеуде есеп пен есептіліктің тиімділігі бухгалтерлік ақпаратты және шешімдер қабылдау процесінде әртүрлі пайдаланушылар үшін пайдалы ұсынымдарды жасаудан тұрады. Бухгалтерлік ақпарат компания туралы дұрыс түсінік беруі тиіс, ал деректер пайдаланушылар үшін өзекті болуы тиіс (Akinadewo, 2021).

Зерттеушілер арасында жасанды нейронды желіні енгізуде құралдарды пайдалануда да, міндеттерді қолдануда да шектеулі болып қалу да. Олардың көпшілігі ашық жасанды нейронды желілер ChatGPT-мен таныс, бірақ басқа ЖИ генерациялық құралдарымен таныс емес (Tontiset, 2022).

Қаржылық есептілікті дайындау кезінде туындауы мүмкін ықтимал адами көзқарастар туралы зерттеулер жүргізді. Адамдардың табиғатында кейде бейсаналық немесе байқаусызда шешім қабылдау мүмкіндігі бар. Мұндай шешімдер орын алған кезде белгілі бір бухгалтерлік қызметке әсер етуі мүмкін. Біржақтылықтың мысалы ретінде бухгалтерлердің клиент туралы ешқандай деректері немесе байланысы жоқ пікірі бар екенін келтіруге болады. Біржақтылықтың бірнеше түрлері бар және бухгалтерлік қызметте бұл жағымсыздықтарды анықтау қиын. Қаржылық есептілікті оларды әртүрлі мақсаттарда пайдаланатын әртүрлі пайдаланушылар пайдаланады. Аталған мәлімдемелер жоғары сапалы және пайдаланушылар үшін қатесіз болуы керек (De Souza et al., 2020).

Кейбір классикалық бухгалтерлік есеп мәселелерін жасанды интеллект арқылы шешуге болады. Екі зерттеу де бухгалтерлік есепте жасанды интеллектті қолдануға және жасанды интеллектті пайдаланудан туындайтын көптеген мүмкіндіктерге бағытталған. Бухгалтерлік есеп деректерге қатты тәуелді, ал ол деректерді түрлендіру көп уақытты және еңбекті қажет ететін қолмен енгізуді қажет етеді. Жасанды интеллектті қолданудың мысалы – деректерді алуды автоматтандыратын бағдарлама, онда адами қателіктерді және деректерді алуға қажетті уақытты азайтады. Жасанды интеллект бұл тапсырмаларға қажетті уақытты қысқартады және адами қателіктерді азайту арқылы деректердің сапасын оңтайландырады (Yi et al., 2023)

Бухгалтерлер уақытты қажет ететін белгілі бір жалықтыратын міндеттерге тап болады. Сол міндеттердің көпшілігі қаржылық есептерді немесе кеңестерді жасау үшін деректерді түрлен-

діруге немесе талдауға қатысты (Hashem, 2021). Жасанды интеллект белгілі бір жалықтыратын міндеттерді тезірек орындау үшін пайдаланылуы мүмкін, ол шығындарды азайтады және басқа міндеттерге жұмсалатын уақытты арттырады (Kommunuri, 2022).

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев білім мен инновацияға негізделген экономиканы қалыптастырудың стратегиялық маңызын атап өтті. Бұл бағытта адам капиталының сапасын арттыру, цифрлық технологияларды енгізу және жасанды интеллектті дамыту негізгі басымдықтар ретінде қарастырылуда. Қазақстанның Еуразиядағы ірі цифрлық хабқа айналуы елдің геосаяси рөлін күшейтіп, халықаралық бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді (Тоқаев, 2025).

Жаңа технологияларды енгізу, көбінесе нарықтық бәсекеге қабілеттілікті қолдау үшін стратегиялық қажеттілік ретінде қарастырылады (Kumar, 2020).

Фирмалардың бәсекелестік артықшылықтары тұрақты емес, уақытша және қысқа мерзімді болып келеді (Luan et al., 2020).

Жасанды нейронды желілер саласындағы инновацияларды енгізу барысында салалық құрылымдарды өзгерте алады, бәсекелестік ережелерін қайта ойластыра алады, бәсекелестерден асып түсу үшін жаңа әдістерді қолдана алады және сайып келгенде бәсекелестік ортаны өзгерте алады (Nguyen et al., 2022).

Зерттеушілер өз ұсыныстары мен қызметтерін жақсартуға жасанды нейронды желілер жаңа технологияларын тиімді пайдаланатын компаниялар бәсекелестікке басымдық танытуы (Zhang et al., 2023).

«Жасанды нейрондық желілер» ұғымына жан-жақты түсінік берілді, оларды зерделеу негізінде бухгалтерлік есепте оның артықшылықтарын бөліп көрсеттік. Сондай-ақ, ұғымдарды жинақтай отырып, жасанды интеллектіні анықтау тереңдетілді.

Әдіснама

Зерттеу бухгалтерлік есептің жасанды нейрондық желілеріндегі көпөлшемділікті талдауға бағытталды. Мұнда сипаттамалық және аналитикалық тәсілдер қолданылды. Сипаттамалық әдіс нейрондық желілердің құрылымдық ерекшеліктерін жүйелі түрде сипаттауға мүмкіндік берсе,

аналитикалық әдіс олардың тиімділігін бағалауға және көпөлшемділікке байланысты артықшылықтарын айқындауға жағдай жасады. Әдістерді үйлестіріп қолдану зерттеу нәтижелерінің сенімділігін арттырып, бухгалтерлік есепте жасанды нейрондық желілердің практикалық құндылығын нақтылауға мүмкіндік береді (Жолаева, 2023). Тақырыпты жан-жақты түсінуді қамтамасыз ету үшін сандық және сапалық әдістерді біріктіретін аралас әдіс-тәсіл арқылы жүзеге асырылды. Сандық деректер бухгалтерлік есеп және аудит мамандарына арналған құрылымдық сауалнама жүргізіліп жинақталды. Сандық нәтижелерді толықтыру және тереңдету үшін таңдалған қатысушылармен ашық жауаптар мен сұхбаттар арқылы сапалы ақпарат алынды.

Сауалнамадағы мәліметтерді жинаудың негізгі құралы, екі бөлімнен тұрды:

1) Демографиялық ақпарат (айталық, жасы, білімі, тәжірибесі, лауазымы);

2) Бухгалтерлік есептің көп өлшемді жасанды нейрондық желілер өлшемдерінің бухгалтерлік ақпаратқа әсерін өлшейтін есептер.

Жауаптар үшін 5 балдық Лайкерт шкаласы қолданылды:

- 1) мүлдем келіспеймін;
- 2) келіспеушілік;
- 3) бейтараптылық;
- 4) келісемін;
- 5) өте қатты келісемін.

Сауалнаманы сарапшылар Альфа Кронбахты пайдалана отырып, сенімділікті қамтамасыз етуге барлық өлшемдер үшін сенімділіктің қолайлы коэффициенттерімен қарастырылды, онымен қоса, сенімділікті тексеру үшін пилоттық зерттеу жүргізілді. Деректер SPSS көмегімен талданып келесі әдістер қолданылды (Cronbach, 1951):

- Сипаттамалық статистика;
- Сенімділікті талдау;
- Корреляциялық талдау;
- Регрессиялық талдау. Барлық гипотезалар $\alpha \leq 0,05$ маңыздылық деңгейінде тексеріп жүргізілді.

Пирсонның корреляция коэффициенті жасанды интеллект қосымшаларының өлшемдері арасындағы байланысты зерттеу үшін пайдаланылды. Осындай статистикалық әдіс, өлшемдердің әрбір жұбы арасындағы сызықтық қатынастың беріктігі мен бағытын анықтауға көмектеседі. Корреляциялық талдау нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – Корреляция коэффициенті

	Өлшемі	Корреляциялық коэффициенті	Маңыздылық деңгейі
1	Сараптама жүйесі	0,826**	0,00
2	Нейрондық желілері	0,899**	
3	Генетикалық алгоритмдер	0,881**	
4	Зияткерлік агенттер	0,837**	
Корреляция «(p ≤ 0,01) мәнділік деңгейінде статистикалық маңызды» болып табылады деген тұжырым екі айнымалылар арасында шынайы байланыс бар деп болжай отырып, байқалатын корреляцияның кездейсоқ болуының өте төмен ықтималдығы (1% ≤) бар екенін білдіреді			
Ескерту: авторлармен (Cronbach, 1951) негізінде өңделді			

Алдыңғы кестеде тәуелсіз айнымалының барлық өлшемдері (жасанды нейронды желілер қосымшалары) бір-бірімен оң және айтарлықтай корреляцияланғандығы көрсетілген. Мұндай корреляциялар 0,01 деңгейінде статистикалық мәні бар болып саналады, мұнда, сонымен қатар, күшті ішкі жүйелілікті және өзара тәуелділікті көрсетеді.

Әртүрлі ақпараттан жинақталған деректерді талдаудың әдістерін пайдалана отырып бағаланды. Зерттеу деректерді сипаттамалық тал-

дауды, қалыпты тестіні, валидтілікті талдауды, сенімділік тестін талдауды қамтиды. Сауалнама элементтерінің ішкі сәйкестігін бағалау үшін Кронбах Альфа пайдаланылды. Зерттеу айнымалыларының сенімділікті талдау – Кронбах Альфа сынақ (тест) нәтижелері, 2-кестеде бейнеленген.

Мұндағы, Кронбах Альфаға қатысты «параграфтар» термині тесттегі немесе масштабтағы элементтердің (сұрақтардың) санын білдіреді және ол санның көбеюі әдетте альфа мәнін арттырады.

2-кесте – Сенімділік коэффициенттері

Альфа сенімділік дәрежесі	Параграфтар саны	Сауалнама тақырыптары
0,672	4	Сараптама жүйесі
0,792	3	Нейрондық желілер
0,831	5	Генетикалық алгоритм
0,786	3	Интеллектуалды агенттер
0,913	15	Жасанды нейронды желі қосымшасының жалпы саны
0,705	7	Жарамдылығы
0,741	5	Адал таза өкілдігі
0,746	4	Тексеру мүмкіндігі
0,874	2	Түсініктілігі
0,787	5	Салыстырмалығы
0,604	4	Мерзімі
0,931	27	Көпөлшемді жасанды нейрондық желідегі бухгалтерлік есептің жалпы сапасы
0,944	42	Жалпы сауалнама
Ескерту: авторлармен (Cronbach, 1951) негізінде өңделді		

2-кестедегі мәліметте, сенімділік пен дәйектіліктің өте жоғары деңгей болуы, яғни мәліметтерді жинақтау барысында сенімділік коэффициенті 0,944 болғанын көрсетті. Сауалнамадағы ақпарат зерттеу үшін сенімді және тиімді болды.

Нәтижелер мен талқылау

Жасанды нейронды желінің бухгалтерлік есепте енгізілуін бағалау үшін арифметикалық құралдар, стандартты ауытқулар және респонденттердің жауаптарының пайызы есептеліп, нәтижесі 3-кестеде келтірілген.

Кестеде жасанды нейронды желіні қолдану деңгейі көрсетілген, ол зерттеу үлгісі бо-

йынша жоғары болды (арифметикалық орташа мәні 4,04, стандартты ауытқуы 0,636). Жасанды нейронды желілер қосымшаларының барлық өлшемдері әртүрлі деңгейде қол жетімді. Сараптамалық жүйелер бірінші орынға шықты (орташасы 4,4, стандартты ауытқуы 0,59). Екінші орынға генетикалық алгоритмдер (орташасы 4,07, стандартты ауытқуы 0,67). Үшінші орынды нейрондық желілер иеленді (орташасы 3,9, стандартты ауытқуы 0,81). Соңғысы интеллектуалды агенттер (орташа 3,9, стандартты ауытқу 0,89) болып келді.

Бухгалтерлік есептегі көпөлшемді жасанды нейрондық желілерде тәуелді айнымалының өлшемдерін сипаттамалық талдауын 4-кестеде көрсетілген.

3-кесте – Жасанды нейронды желінің арифметикалық орташа және стандартты ауытқуы

№	Өлшемі	Орташасы	Стандартты ауытқуы	Қол жетімділік деңгейі	Ранг
1	Сараптама жүйесі	4,4	0,59	өте жоғары	1
2	Нейрондық желілер	3,4	0,81	жоғары	3
3	Генетикалық алгоритм	4,1	0,67	жоғары	2
4	Интеллектуалды агенттер	3,9	0,89	жоғары	4
Орташа		4,04	0,636	Жоғары	
Ескерту: авторлармен (Cronbach, 1951) негізінде өңделді					

4-кесте – Бухгалтерлік есептің көпөлшемді жасанды нейрондық желілер орташа мәні мен ауытқу сипаттамасы

№	Өлшемі	Орташасы	Стандартты ауытқуы	Қол жетімділік деңгейі	Ранг
1	Жарамдылығы	4,6	0,44	өте жоғары	2
2	Адал таза өкілдігі	4,4	0,56		3
3	Тексеру мүмкіндігі	4,3	0,56		6
4	Түсініктілігі	4,3	0,70		5
5	Салыстырмалығы	4,4	0,52		4
6	Мерзімі	4,6	0,49		1
Орташа		4,4	0,45		
Ескерту: авторлармен (Cronbach, 1951) негізінде өңделді					

Кестеде бухгалтерлік ақпараттың сапасы өте жоғары, орташа есептік мәні 4,4 және стандартты ауытқуы 0,45 болғандығы көрсетілген. Бухгалтерлік ақпарат сапасының өлшемдері әртүрлі орташа мәнін алды. Бірінші орынды уақыт өлшемінің орташа мәні 4,6 және стандартты ауытқуы 0,49 болатын иеленді. Екінші орынға

жарамдылық өлшемі шықты, орташа мәні 4,51 және стандартты ауытқуы 0,44. Үшінші орында орташа есеппен 4,4 және стандартты ауытқуы 0,56 адал таза өкілдігі болды. Салыстыру өлшемі төртінші орынға орташа мәні 4,4 және стандартты ауытқуы 0,52. бесінші орында түсініктілік, орташа мәні 4,3 және стандартты ауытқуы 0,70.

Ақырында, алтыншы орынға тексеру мүмкіндік өлшемі болды, ортасы 4,3 және стандартты ауытқуы 0,56 болды.

Зерттеу гипотезалары бірнеше статистикалық әдістерді пайдалана отырып тексерілді, оның ішінде, қарапайым сызықтық регрессиялық талдау және сызықтық регрессиялық талдау. Сондай-ақ тәуелсіз үлгілердің t-тесті қатысушылардың жасанды нейронды желілердің бухгалтерлік есептегі көпөлшемділігін, сапасын зерттеу үшін пайдаланылды.

Негізгі гипотезада былай делінген: «Жасанды нейронды желілер қосымшаларын пайдаланудың маңыздылығы ($\alpha \leq 0,05$) деңгейінде бухгалтерлік есепке статистикалық тұрғыдан маңызды әсері жоқ».

Мұны тексеру үшін қарапайым сызықтық регрессиялық талдау жүргізілді. Регрессия нәтижелері ұсынылған және көпөлшемді жасанды нейронды желілер қосымшалары мен бухгалтерлік есеп арасында түсіндірілетін дисперсия дәрежесі 5-кестеде көрсетілген.

5-кесте – Сызықтық регрессиялық тесттің қарапайым нәтижелері (бухгалтерлік есептің көпөлшемді жасанды нейрондық желілер)

R корреляциялық коэффициенті	R ² Детерминация коэффициенті	F – test	F маңыздылық деңгейі	Регрессияда (β) коэффициенті	T – test	T – маңыздылық деңгейі Ескерту авторлар тарапынан жинақталып, өңделді
0,567	0,322	25, 280	0,0	0,402	5,029	0,0
Ескерту: авторлармен (Cronbach, 1951) негізінде өңделді						

Кесте 5 мәліметтеріне сүйенсек, бухгалтерлік есептің көпөлшемді жасанды нейрондық желілерге R² детерминация коэффициенті 0,32-ден бастап статистикалық маңызды әсерін көрсетеді. Ал, F – 25,28 мәні мұны 0,05 деңгей мәнінде растайды. Бухгалтерлік есептің көпөлшемді жасанды нейрондық желілерге нәтижесі айтарлықтай оң әсер ететінін көрсетеді.

Яғни:

- Генетикалық алгоритмдер бухгалтерлік есепте жоғары тиімділік көрсетті;
- Сараптамалық жүйелер мен дәстүрлі нейрондық желілердің әсері шектеулі;
- Инфрақұрылымдық дайындық пен кадрлық әлеует толық әлеуетті іске асыруға жеткіліксіз;
- Жасанды нейрондық желілерді стратегиялық енгізу ұйымдардың тиімділігін арттырады;
- Қызметкерлерді оқыту және инфрақұрылымды дамыту – басты шарт.

Нәтижесі алдыңғы зерттеулермен, әсіресе бухгалтерлік есептің көпөлшемді жасанды нейрондық желілер тәжірибеде генетикалық алгоритмдердің тиімділігі туралы келісіледі (Page et al., 2021). Мұндай өлшем өзінің икемділігінің, талдамалық мүмкіндіктерінің және бухгалтерлік есептің нақты проблемаларына бейімделуінің арқасында басқалардан асып түсті (Zholaeva, 2025). Сараптамалық жүйелердің, нейрондық

желілер мен зияткерлік агенттердің шектеулі әсері бухгалтерлік салада және инфрақұрылымдық шектеулермен байланысты болуы мүмкін. Осындай технологиялар озық жүйелерді, білікті қызметкерлерді және жетілген сандық экожүйені – жергілікті контексте әлі де жеткілікті дамымауы мүмкін элементтерді талап етеді (Жолаева, 2020).

Технологиялық дайындығы жоқ орталар жасанды нейронды желілер технологияларының барлық әлеуетін іске асырмауы мүмкін екенін атайды, ол айқындалған, зерттелген нәтижелермен растайды және де жасанды нейрондық желілерді бухгалтерлік есеп практикасына стратегиялық енгізу қажеттігін атап көрсетеді (Hasan et al., 2023).

Қорытынды

Қорытындылай келе, зерттеуде бухгалтерлік есеп саласында жасанды нейрондық желілердің ықпалын далалық тәсіл арқылы бағалауға бағытталды. Нәтижелер көрсеткендей, нейрондық желілердің генетикалық алгоритмдері айтарлықтай оң әсерін тигізіп, практикалық бейімделгіштігімен ерекшеленді. Нәтижесінде:

- Генетикалық алгоритмдер бухгалтерлердің кәсіби қажеттіліктеріне сәйкес келіп, нақты пайдалы нәтижелер берді;

- Сараптамалық жүйелер, дәстүрлі нейрондық желілер және зияткерлік агенттер статистикалық тұрғыдан маңызды әсер көрсеткен жоқ;

- Астанадағы *Digital Bridge* алаңында жасанды интеллектті енгізу барысында инфрақұрылымдық күрделілік байқалды, бұл озық нейрондық желілерді тиімді пайдалануға шектеу қоюы мүмкін;

- Практикалық және бейімделетін құралдар бухгалтерлердің қабілеттерімен үйлесіп, нақты қолданбалы құндылыққа ие болды.

Алынған нәтижелер, жасанды нейрондық желілерді бухгалтерлік есепте қолдану олардың маңыздылығын дәлелдейді. Бұл технологияларды кеңінен енгізу үшін кәсіби дағдыларды жетілдіру, инфрақұрылымды дамыту және қызметкерлерді оқыту қажет. Сонымен қатар, жасанды нейронды желіге қатысты шығармашылық ізденісті жалғастыру, жаңа шешімдерді тәжірибеге енгізу елдің цифрлық даму стратегиясына сәйкес келеді.

Алғыс, мүдделер қақтығысы

Авторлар зерттеудің жүзеге асуына үлес қосқан барлық ұйымдар мен тұлғаларға, соның ішінде Зоя Нұртлеуқызы Ажибаева – Аудитор, «K&C Аудит Консалтинг» ЖШС және «Diamond consulting» (Даймонд консалтинг) ЖШС шынайы алғыс білдіреді. Авторлар осы мақалаға қатысты ешқандай қаржылық немесе жеке мүдделер қақтығысы жоқ екенін мәлімдейді.

Авторлардың үлесі:

Жолаева М.А.:

- **Тұжырымдама (Conceptualization):** Зерттеу тұжырымдамасын әзірледі.

- **Теориялық негіз (Theory/Framework):** Теориялық базаны қалыптастырды.

- **Жетекшілік (Supervision):** Жобаны жалпы басқарды және бағыт берді.

Қорғанбаева Д.Д. және Ракаева А.Н.:

- **Әдіснама (Methodology):** Зерттеу дизайнын жасады.

- **Деректерді жинау (Data Curation):** Деректерді жинауға атсалысты.

Жолаева М.А., Қорғанбаева Д.Д. және Ракаева А.Н.:

- **Талдау (Formal Analysis):** Жиналған деректерді талдады.

- **Интерпретация (Interpretation):** Нәтижелерді түсіндірді.

- **Жазу – бастапқы нұсқа (Writing – Original Draft):** Қолжазбаның алғашқы нұсқасын дайындады.

Жолаева М.А.:

- **Жазу – түзету және редакциялау (Writing – Review & Editing):** Мақаланы түзету және жетілдіру жұмыстарына үлес қосты.

Барлық авторлар:

- **Валидация (Validation):** Қолжазбаның соңғы нұсқасын бірлесіп оқып шықты, түзетулер енгізді және жариялауға мақұлдады.

Әдебиеттер

Akinadewo, I.S. (2021). Artificial intelligence and accountants' approach to accounting functions. *Covenant University Journal of Politics & International Affairs*, 9(1), 40–55. <https://journals.covenantuniversity.edu.ng/index.php/cujpiase/article/view/2756/1338>

Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>

De Souza, P.V., Niyama, J. K., & Silva, C. A. (2020). Theoretical essay on the cognitive biases in judgments. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 19, 1–16. DOI: 10.16930/2237-766220202961

Hashem, F., & Alqatamin, R. (2021). Role of artificial intelligence in enhancing efficiency of accounting information system and non-financial performance of the manufacturing companies. *International Business Research*, 14(12), 1–65. <https://doi.org/10.5539/ibr.v14n12p65>

Hasan, Z., Vaz, D., Athota, V.S., Désiré, S.S., & Pereira, V. (2023). Can artificial intelligence (AI) manage behavioural biases among financial planners? *Journal of Global Information Management*, 31(2), 1–18. <https://doi.org/10.4018/JGIM.321728>

Kommunuri, J. (2022). Artificial intelligence and the changing landscape of accounting: A viewpoint. *Pacific Accounting Review*, 34(4), 585–594. <https://doi.org/10.1108/PAAR-06-2021-0107>

Kumar Doshi, H.A., Balasingam, S., & Arumugam, D. (2020). Artificial intelligence as a paradoxical digital disruptor in the accounting profession: An empirical study amongst accountants. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24, 873–885. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I2/PR200396>

Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S.J. H., Ogata, H., Baltes, J., Guerra, R., Li, P., & Tsai, C. C. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820>

- Nguyen, T. L., & Dang, T. V. D. (2022). Critical factors affecting the adoption of artificial intelligence: An empirical study in Vietnam. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 9(5), 225–237. doi:10.13106/jafeb.2022.vol9.no5.0225
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, C., & Mulrow, C. D. (2021). The PRISMA statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 3(72), 71, 1-9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Токаев, К.Т. (2025). О 25-м заседании Совета глав государств-членов ШОС и встрече «ШОС плюс». *Шанхайская организация сотрудничества*. <https://rus.sectso.org/20250901/1959937.html>
- Tontiset, N. (2022). The study of factors affecting on the accounting effectiveness of listed companies in the Stock Exchange of Thailand. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 26(S1), 1–14.
- Yi, Z., Cao, X., Chen, Z., & Li, S. (2023). Artificial intelligence in accounting and finance: Challenges and opportunities. *IEEE Access*, 11, 129100–129123. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3333389>
- Zhang, C., Zhu, W., Dai, J., Wu, Y., & Chen, X. (2023). Ethical impact of artificial intelligence in managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 49, 100619. 1-12 <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2023.100619>
- Zholayeva, M. (2025). Possibilities of land management planning and development to achieve the principles of sustainable development in the context of digitalization. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 20(8), 3503–3512. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.200830>
- Жолаева, М. А. (2020). Мемлекеттік аудит органдарының қызметін цифрландырудың мәселелері мен перспективалары. *Мемлекеттік аудит*, 3(48), 16–19.
- Жолаева, М.А., Уразбаева, З.О., & Жүніс, А.Н. (2023). Бизнесітегі бухгалтерлік есептің ақпараттық жүйесінің тиімділігі. *Әл-Фараби атындағы ҚҰУ хабаршы. Экономика сериясы*, 4(162), 164–176. <https://doi.org/10.26577/be.2023.v146.i4.014>

References

- Akinadewo, I.S. (2021). Artificial intelligence and accountants' approach to accounting functions. *Covenant University Journal of Politics & International Affairs*, 9(1), 40–55. <https://journals.covenantuniversity.edu.ng/index.php/cujpiase/article/view/2756/1338>
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- De Souza, P.V., Niyama, J.K., & Silva, C.A. (2020). Theoretical essay on the cognitive biases in judgments. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 19, 1–16. DOI: 10.16930/2237-766220202961
- Hashem, F., & Alqatamin, R. (2021). Role of artificial intelligence in enhancing efficiency of accounting information system and non-financial performance of the manufacturing companies. *International Business Research*, 14(12), 1–65. <https://doi.org/10.5539/ibr.v14n12p65>
- Hasan, Z., Vaz, D., Athota, V.S., Désiré, S.S., & Pereira, V. (2023). Can artificial intelligence (AI) manage behavioural biases among financial planners? *Journal of Global Information Management*, 31(2), 1–18. <https://doi.org/10.4018/JGIM.321728>
- Kommunuri, J. (2022). Artificial intelligence and the changing landscape of accounting: A viewpoint. *Pacific Accounting Review*, 34(4), 585–594. <https://doi.org/10.1108/PAR-06-2021-0107>
- Kumar Doshi, H.A., Balasingam, S., & Arumugam, D. (2020). Artificial intelligence as a paradoxical digital disruptor in the accounting profession: An empirical study amongst accountants. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24, 873–885. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I2/PR200396>
- Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J. H., Ogata, H., Baltes, J., Guerra, R., Li, P., & Tsai, C. C. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820>
- Nguyen, T.L., & Dang, T.V. D. (2022). Critical factors affecting the adoption of artificial intelligence: An empirical study in Vietnam. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 9(5), 225–237. doi:10.13106/jafeb.2022.vol9.no5.0225
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, C., & Mulrow, C. D. (2021). The PRISMA statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 3(72), 71, 1-9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Tokayev K.T. O 25-m zasedanii Soveta glav gosudarstv-chlenov ShOS i vstreche “ShOS plus” [On the 25th meeting of the Council of Heads of State of the SCO member states and the SCO Plus meeting]. Website: Shanghai Cooperation Organization [Electronic Resource]. URL: <https://rus.sectso.org/20250901/1959937.html>
- Tontiset, N. (2022). The study of factors affecting on the accounting effectiveness of listed companies in the Stock Exchange of Thailand. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 26(S1), 1–14.
- Yi, Z., Cao, X., Chen, Z., & Li, S. (2023). Artificial intelligence in accounting and finance: Challenges and opportunities. *IEEE Access*, 11, 129100–129123. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3333389>
- Zhang, C., Zhu, W., Dai, J., Wu, Y., & Chen, X. (2023). Ethical impact of artificial intelligence in managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 49, 1-12, 100619. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2023.100619>
- Zholayeva, M. (2025). Possibilities of land management planning and development to achieve the principles of sustainable development in the context of digitalization. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 20(8), 3503–3512. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.200830>
- Zholayeva M.A. (2020). Memlekettik audit organdarynyñ qyzmetin cıfrlandyрудың мәселелері мен perspektivalary [Problems and prospects of digitalization of the activities of state audit bodies] // «Memlekettik audit» Fylymi-praktikalық zhurnal, 3 (48), 16-19.
- Hasan Z., Vaz, D., Athota V.S., Désiré S.S., Pereira V. (2023). Can Artificial Intelligence (AI) Manage Behavioural Biases Among Financial Planners? *Journal of Global Information Management (JGIM)*, 31(2), 1-18. <https://doi.org/10.4018/JGIM.321728>

Zholayeva, M.A., Urazbaeva, Z.O., & Zhynis, A.N. (2023). Biznestegi buhgalterlik esepin akparattyq zhuyjesinin tiimdiligi [Efficiency of the Information System of Accounting in Business] // Əl-Farabi atyndary QYU habarshy. Jekonomika serijasy, 4(162), 164–176. <https://doi.org/10.26577/be.2023.v146.i4.014>

Авторлар туралы мәлімет:

Жолаева Маргарита Ахантаевна (корреспондент-автор) – PhD, қауымдастырылған профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті (Астана қ., Қазақстан, e-mail: ritazolaeva@gmail.com)

Қорғанбаева Дильназ Дарханқызы – экономика ғылымдарының магистрі Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті (Астана қ., Қазақстан, e-mail: dkorganbayeva04@mail.ru)

Ракаева Алия Наурызбаевна – э.г.к., доцент, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті (Астана қ., Қазақстан, e-mail: rakaeva@yandex.ru)

Information about authors:

Zholayeva Margarita Akhantaevna (corresponding author) – PhD, associate professor, Eurasian National University named after L.N. Gumilyov (Astana, Kazakhstan, e-mail: ritazolaeva@gmail.com)

Korganbayeva Dilnaz Darkhankyzy – Master of Economics, Eurasian National University named after L.N. Gumilyov (Astana, Kazakhstan, e-mail: dkorganbayeva04@mail.ru)

Rakayeva Aliya Nauryzbaevna – Acting Associate Professor, Ph.D., Eurasian National University named after L.N. Gumilyov (Astana, Kazakhstan, e-mail: rakaeva@yandex.ru)

Сведения об авторах:

Жолаева Маргарита Ахантаевна (корреспондирующий автор) – PhD, ассоциированный профессор, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева (Астана, Казахстан, e-mail: ritazolaeva@gmail.com).

Қорғанбаева Дильназ Дарханқызы – магистр экономических наук Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева (Астана, Казахстан, e-mail: dkorganbayeva04@mail.ru).

Ракаева Алия Наурызбаевна – к. э. н., доцент, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева (Астана, Казахстан, e-mail: rakaeva@yandex.ru).

Келіп түсті: 5 қараша 2025 жыл
Қабылданды: 20 желтоқсан 2025 жыл