5/2026, sentyabr-oktyabr (№ 00085)

СОЛИҚ ТАҲЛИЛИ МЕТОДОЛОГИЯСИНИ СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ АСОСИДА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Абдуллаев Аброр Бозарбоевич
Тошкент давлат иқтисодиёт университети Молиявий таҳлил кафедраси доценти, PhD.
E-mail: abdullayev_abror@tsue.uz,
ORCID: 0000-0001-8981-6708

Аннотация
Мақолада рақамли иқтисодиёт шароитида солиқ таҳлили методологиясини сунъий интеллект технологиялари асосида такомиллаштиришнинг назарий-методологик асослари тадқиқ этилган. Солиқ муносабатларининг мураккаблашуви, ахборот оқимларининг жадаллашуви ва солиқ тушумларига таъсир этувчи омилларнинг кўп қирралилиги анъанавий таҳлил усулларини машинали ўқитиш, катта маълумотлар (Big Data) таҳлили ва нейрон тармоқлар билан интеграциялаш заруратини юзага келтирмоқда. Тадқиқот концептуал-методологик хусусиятга эга бўлиб, тизимли ёндашув, қиёсий таҳлил ва концептуал моделлаштириш усулларига асосланган. Мақолада солиқ таҳлилининг анъанавий ва интеллектуал ёндашувлари қиёсий баҳоланган, беш босқичли интеграциялашган методологик модель, солиқ тушумларини кўп омилли эконометрик баҳолаш ва прогнозлаш тузилмаси, прогноз аниқлигини баҳолаш мезонлари ҳамда автоэнкодер алгоритмига асосланган солиқ хавфларини аниқлаш ёндашуви таклиф этилган. Таклиф этилаётган методология солиқ таҳлилини ретроспектив баҳолаш воситасидан прогнозли ва рискка йўналтирилган бошқарув воситасига айлантиришга хизмат қилади.
Калит сўзлар: солиқ таҳлили, методология, сунъий интеллект, машинали ўқитиш, катта маълумотлар, нейрон тармоқлар, омилли таҳлил, солиқ тушумларини прогнозлаш, солиқ хавфлари, солиқ маъмуриятчилиги.

IMPROVING TAX ANALYSIS METHODOLOGY BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

Abdullayev Abror Bozarboyevich
Associate Professor, Department of Financial Analysis, Tashkent State University of Economics, PhD,

Abstract
The article examines the theoretical and methodological foundations for improving the methodology of tax analysis on the basis of artificial intelligence technologies in the digital economy. The growing complexity of tax relations, the acceleration of information flows and the multifaceted nature of the factors affecting tax revenues create the need to integrate traditional analytical methods with machine learning, big data analytics and neural networks. The study is conceptual and methodological in nature and relies on the systems approach, comparative analysis and conceptual modelling. The article compares traditional and intelligent approaches to tax analysis and proposes a five-stage integrated methodological model, a framework for multifactor

econometric estimation and forecasting of tax revenues, criteria for assessing forecast accuracy, and an autoencoder-based approach to detecting tax risks. The proposed methodology helps transform tax analysis from a tool of retrospective assessment into a forward-looking, risk-oriented management instrument.
Keywords: tax analysis, methodology, artificial intelligence, machine learning, big data, neural networks, factor analysis, tax revenue forecasting, tax risks, tax administration.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ НАЛОГОВОГО АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Абдуллаев Аброр Бозарбоевич
Ташкентский государственный экономический университет, Доцент кафедры «Финансовый анализ», PhD,

Аннотация
В статье исследуются теоретико-методологические основы совершенствования методологии налогового анализа на основе технологий искусственного интеллекта в условиях цифровой экономики. Усложнение налоговых отношений, ускорение информационных потоков и многогранность факторов, влияющих на налоговые поступления, обусловливают необходимость интеграции традиционных методов анализа с машинным обучением, анализом больших данных (Big Data) и нейронными сетями. Исследование носит концептуально-методологический характер и основано на системном подходе, сравнительном анализе и концептуальном моделировании. В статье дана сравнительная оценка традиционного и интеллектуального подходов к налоговому анализу, предложены пятиэтапная интегрированная методологическая модель, схема многофакторной эконометрической оценки и прогнозирования налоговых поступлений, критерии оценки точности прогнозов, а также подход к выявлению налоговых рисков на основе алгоритма автоэнкодера. Предлагаемая методология способствует превращению налогового анализа из инструмента ретроспективной оценки в прогнозный и риск-ориентированный инструмент управления.
Ключевые слова: налоговый анализ, методология, искусственный интеллект, машинное обучение, большие данные, нейронные сети, факторный анализ, прогнозирование налоговых поступлений, налоговые риски, налоговое администрирование.

Кириш

Ҳозирги глобаллашув ва рақамли иқтисодиётнинг жадал ривожланиши шароитида солиқ тизимини самарали бошқариш, бюджет даромадларининг барқарорлигини таъминлаш ҳамда солиқ муносабатларида иқтисодий манфаатлар мувозанатини сақлаш давлат молиявий сиёсатининг устувор йўналишларидан бири ҳисобланади. Айниқса, иқтисодиётда рақамли трансформация жараёнларининг чуқурлашуви, тадбиркорлик субъектлари фаолиятининг диверсификациялашуви, электрон тижорат кўламининг кенгайиши ва молиявий операциялар ҳажмининг ортиши солиқ таҳлили олдига янги методологик вазифаларни қўймоқда. Бундай шароитда солиқ тушумларининг шаклланиши, солиқ базасининг ўзгариши, солиқ юкининг тақсимланиши ва солиқ мажбуриятларининг бажарилишини анъанавий таҳлил усуллари асосида баҳолаш мавжуд иқтисодий жараёнларнинг барча жиҳатларини тўлиқ қамраб олиш имконини бермайди. Шу боис солиқ таҳлили жараёнларига сунъий интеллект технологияларини жорий этиш, катта ҳажмдаги

маълумотларни интеллектуал қайта ишлаш ва иқтисодий кўрсаткичлар ўртасидаги мураккаб боғлиқликларни аниқлаш замонавий солиқ бошқарувининг муҳим илмий-амалий йўналишига айланмоқда.

Ўзбекистон Республикасида ҳам солиқ тизимини ислоҳ қилиш, солиқ маъмуриятчилигини рақамлаштириш, солиқ тўловчилар учун қулай шарт-шароитлар яратиш ва бюджет даромадларини прогнозлаш механизмларини такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Хусусан, солиқ органлари фаолиятига ахборот-коммуникация технологияларини кенг жорий этиш, электрон ҳисобварақ-фактуралар, онлайн назорат-касса техникаси, электрон солиқ ҳисоботлари ва бошқа рақамли ахборот тизимлари орқали шаклланаётган маълумотлар базаси солиқ таҳлилини янги босқичга олиб чиқиш учун муҳим ахборот манбаи бўлиб хизмат қилмоқда. Бироқ ушбу маълумотларнинг ҳажми ва таркибий мураккаблиги уларни фақат анъанавий статистик, таққослаш ва омилли таҳлил усуллари ёрдамида қайта ишлаш имкониятларини чеклайди. Шу нуқтаи назардан, Ўзбекистонда шаклланаётган рақамли солиқ инфратузилмасидан самарали фойдаланиш, маълумотларни ўзаро интеграциялаш ва сунъий интеллект алгоритмлари орқали таҳлилий жараёнларни автоматлаштириш солиқ таҳлилининг ахборот-таҳлилий салоҳиятини оширишнинг муҳим шарти ҳисобланади.

Мазкур йўналишнинг долзарблиги, энг аввало, солиқ таҳлилида ретроспектив баҳолашдан истиқболга йўналтирилган интеллектуал прогнозлаш тизимига ўтиш зарурати билан белгиланади. Амалдаги таҳлилий ёндашувларда солиқ тушумларининг ўзгаришини асосан ўтган давр кўрсаткичлари, солиқ ставкалари, солиқ базаси ва макроиқтисодий омиллар таъсирида баҳолашга устуворлик берилади. Бироқ инфляция, иқтисодий ўсиш, тармоқлар таркибидаги ўзгаришлар, тадбиркорлик субъектлари фаоллиги, истеъмол талаби ва солиқ интизоми каби омилларнинг ўзаро мураккаб таъсирини аниқлашда анъанавий моделларнинг имкониятлари чекланган бўлиши мумкин. Сунъий интеллект технологиялари эса машинали ўқитиш, нейрон тармоқлар, кластерлаш ва аномалияларни аниқлаш алгоритмлари орқали катта ҳажмдаги маълумотлардан яширин қонуниятларни аниқлаш, солиқ тушумлари ўзгаришининг эҳтимолий сценарийларини ишлаб чиқиш, солиқ хавфларини олдиндан баҳолаш ҳамда таҳлилий қарорларнинг асосланганлик даражасини ошириш имконини беради. Бу эса солиқ таҳлилининг фақат назорат ва баҳолаш воситаси сифатида эмас, балки солиқ сиёсатини стратегик режалаштириш ва бошқаришнинг интеллектуал механизми сифатида шаклланишини тақозо этади.

Шу билан бирга, Ўзбекистон Республикасида солиқ таҳлили методологиясини сунъий интеллект технологиялари асосида такомиллаштириш бир қатор илмий-услубий масалаларни ҳал этишни талаб қилади. Жумладан, солиқ таҳлилининг анъанавий ва интеллектуал усулларини интеграциялаш, солиқ маълумотларининг ишончлилиги ва сифатини таъминлаш, солиқ тушумларига таъсир этувчи омилларни интеллектуал идентификация қилиш, прогноз моделларининг аниқлигини баҳолаш ҳамда таҳлилий натижаларни солиқ бошқаруви қарорларига трансформациялаш механизмларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади. Айниқса, сунъий интеллект асосида солиқ тушумларини прогнозлаш, солиқ салоҳиятидан фойдаланиш даражасини баҳолаш, солиқ базасининг яширин қисмини аниқлаш ва солиқ

хавфларини эрта ташхислашга қаратилган комплекс методологик ёндашувни шакллантириш зарур.

Тадқиқотнинг мақсади Ўзбекистон Республикасида солиқ таҳлили методологиясини сунъий интеллект технологиялари асосида такомиллаштиришнинг назарий-методологик асосларини ишлаб чиқиш ва интеграциялашган интеллектуал солиқ таҳлили моделини асослашдан иборат. Ушбу мақсадга эришиш учун қуйидаги вазифалар белгиланди: солиқ таҳлилида сунъий интеллектдан фойдаланишга оид хорижий ва маҳаллий илмий ёндашувларни тизимлаштириш; солиқ таҳлилининг анъанавий ва интеллектуал ёндашувларини қиёсий баҳолаш; солиқ таҳлилининг интеграциялашган методологик моделини ишлаб чиқиш; солиқ тушумларини кўп омилли баҳолаш ва прогнозлаш ҳамда солиқ хавфларини интеллектуал аниқлашнинг методик тузилмасини асослаш.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги солиқ таҳлилининг диагностик, омилли, прогнозли ва рискка йўналтирилган йўналишларини маълумотларни интеграциялашдан бошқарув қарорларини шакллантиришгача бўлган ягона беш босқичли методологик моделга бирлаштириш ҳамда эконометрик моделлар ва машинали ўқитиш алгоритмларини ўзаро тўлдирувчи воситалар сифатида қўллаш тартибини асослашда намоён бўлади.

Мавзуга оид адабиётлар шарҳи

Солиқ таҳлили методологиясини сунъий интеллект технологиялари асосида такомиллаштириш масаласи иқтисодий таҳлил, давлат молияси, солиқ маъмуриятчилиги ва рақамли трансформация соҳалари кесишмасида шаклланаётган замонавий илмий тадқиқот йўналишларидан бири ҳисобланади. Мазкур йўналишнинг назарий асослари, бир томондан, солиққа тортиш ва давлат даромадларини бошқариш назарияларига, иккинчи томондан, маълумотларга асосланган таҳлил, машинали ўқитиш технологиялари ва интеллектуал прогнозлаш концепцияларига таянади. Шу сабабли мавзуга оид илмий адабиётларни ўрганишда уларни солиқ таҳлилининг назарий-методологик асослари, солиқ маъмуриятчилигини рақамлаштириш ва сунъий интеллект технологияларини солиқ муносабатларига татбиқ этиш йўналишлари бўйича тизимлаштириш мақсадга мувофиқ.

Мамлакатимизда солиқ таҳлилини рақамлаштириш ва сунъий интеллект технологияларини иқтисодиёт тармоқларига жорий этиш масалалари давлат сиёсатининг устувор йўналишларидан бири сифатида белгиланган. Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2024 йил 14 октябрдаги ПҚ-358-сонли «Сунъий интеллект технологияларини 2030 йилга қадар ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги қарорида сунъий интеллект технологияларини иқтисодиёт тармоқлари ва давлат бошқаруви тизимида кенг қўллашнинг стратегик вазифалари белгилаб берилган.[1] Стратегияда сунъий интеллект асосида яратиладиган дастурий маҳсулотлар ва хизматлар ҳажмини ошириш, катта маълумотлар базасини шакллантириш, илмий-тадқиқот инфратузилмасини ривожлантириш ҳамда иқтисодиётнинг устувор тармоқларида интеллектуал технологияларни жорий этиш назарда тутилган. Мазкур ҳужжатнинг солиқ таҳлили нуқтаи назаридан аҳамияти шундаки, у солиқ муносабатларини интеллектуал таҳлил қилиш учун зарур бўлган ҳуқуқий, технологик ва институционал асосларни шакллантиришга хизмат қилади.

Шунингдек, Ўзбекистон Республикасида солиқ маъмуриятчилигини рақамлаштириш жараёнида электрон ҳисобварақ-фактуралар, онлайн назорат-касса техникаси, электрон солиқ ҳисоботлари ва солиқ тўловчиларнинг шахсий кабинетлари орқали шаклланаётган ахборотлар солиқ таҳлилининг янги ахборот базасини вужудга келтирмоқда. Ушбу маълумотлардан фойдаланиш солиқ тушумлари динамикасини баҳолаш, солиқ тўловчилар фаолиятидаги номувофиқликларни аниқлаш, солиқ базасининг ўзгаришини таҳлил қилиш ва солиқ хавфларини баҳолаш имкониятларини кенгайтиради. Бироқ мавжуд рақамли ахборот тизимларининг мавжудлиги уларда шаклланаётган маълумотлардан тўлиқ интеллектуал таҳлил воситаси сифатида фойдаланишни англатмайди. Бунинг учун ахборот манбаларини интеграциялаш, маълумотларни тозалаш ва стандартлаштириш, таҳлилий белгилар тизимини шакллантириш ҳамда машинали ўқитиш алгоритмларини солиқ таҳлилининг ўзига хос хусусиятларига мослаштириш талаб этилади.

Солиқ тизими ва давлат даромадларини таҳлил қилишнинг назарий асосларини тадқиқ этган хорижий иқтисодчи олимлар R.A. Musgrave ва P.B. Musgravenинг тадқиқот ишларида солиқларнинг фискал, иқтисодий ва ижтимоий функциялари давлат молиясини бошқаришнинг муҳим таркибий қисми сифатида асосланган.[2] Уларнинг ёндашувлари солиқ тушумларини шакллантириш, солиқ юкини тақсимлаш ва бюджет даромадларининг барқарорлигини баҳолашда комплекс таҳлил зарурлигини кўрсатади. Ж. Миррлиснинг (J.A. Mirrlees) оптимал солиққа тортиш назарияси эса солиқ ставкалари, иқтисодий рағбатлар ва солиқ тўловчиларнинг хулқ-атвори ўртасидаги боғлиқликни илмий жиҳатдан тушунтириб беради.[3] Ушбу назарий қарашлар замонавий шароитда сунъий интеллект алгоритмлари ёрдамида солиқ тўловчиларнинг иқтисодий фаолиятини моделлаштириш ва солиқ тушумларига таъсир этувчи омилларни чуқур таҳлил қилиш учун методологик асос вазифасини бажаради.

Joshua Aslett, Gustavo González, Stuart Hamilton ва Miguel Pecho (2024) томонидан тайёрланган Халқаро валюта жамғармасининг «Tax Administration: Essential Analytics for Compliance Risk Management» номли тадқиқотида муаллифлар солиқ интизоми билан боғлиқ хавфларни бошқаришда статистик таҳлил, маълумотлар фанининг усуллари ва интеллектуал ахборот воситаларидан фойдаланишнинг аҳамиятини асослайдилар.[4] Тадқиқотда солиқ тўловчиларнинг риск профилини шакллантириш, солиқ текширувлари учун номзодларни танлаш, солиқ интизомига риоя қилиш даражасини баҳолаш ва солиқ хавфларини бошқаришнинг таҳлилий механизмлари таклиф этилган. Ушбу ёндашувнинг муҳим жиҳати солиқ таҳлили натижаларини амалий бошқарув қарорларига боғлаш, яъни маълумотларни йиғиш ва қайта ишлашдан ташқари, улар асосида солиқ хавфларини баҳолаш ва чекланган ресурсларни мақсадли тақсимлашга устуворлик берилишидир. Бизнинг фикримизча, мазкур ёндашувни янада ривожлантириш орқали солиқ тушумлари ўзгаришининг сабабларини аниқлаш, солиқ базасининг истиқболдаги ҳолатини баҳолаш ва солиқ салоҳиятидан фойдаланиш самарадорлигини прогнозлашга қаратилган комплекс методологияни шакллантириш мумкин.

Сунъий интеллект технологияларининг солиқ ва божхона маъмуриятчилигига татбиқ этилиши Joshua Aslett, Stuart Hamilton, Ignacio Gonzalez, David Hadwick ва Michael A. Hardy (2024) томонидан Халқаро валюта жамғармасининг «Understanding Artificial Intelligence in Tax and Customs Administration» номли тадқиқотида батафсил кўриб

чиқилган.[5] Ушбу илмий ишда сунъий интеллектнинг солиқ органлари фаолиятида қўлланилиш йўналишлари, уни амалиётга жорий этиш босқичлари, ҳуқуқий ва ахлоқий чекловлари ҳамда масъулиятли фойдаланиш тамойиллари тизимлаштирилган. Муаллифлар сунъий интеллектдан фойдаланишда фақат технологик имкониятларга эмас, балки маълумотлар сифати, алгоритмларнинг ишончлилиги, қарорларнинг шаффофлиги ва инсон назоратини таъминлаш масалаларига ҳам эътибор қаратиш зарурлигини таъкидлайдилар. Мазкур тадқиқотнинг методологик аҳамияти сунъий интеллектни солиқ маъмуриятчилигига жорий этишни алоҳида технологик янгилик эмас, балки ташкилий, ҳуқуқий, ахборот ва кадрлар салоҳиятини қамраб олувчи комплекс жараён сифатида талқин этиши билан белгиланади.

Солиқ хавфларини аниқлаш ва прогнозлашда машинали ўқитиш усулларини қўллаш масаласи ҳам хорижий тадқиқотларда кенг ўрганилмоқда. Changro Lee (2022) томонидан амалга оширилган «Deep Learning-Based Detection of Tax Frauds: An Application to Property Acquisition Tax» номли тадқиқотда чуқур ўқитиш технологияларидан солиқ фирибгарликларини аниқлашда фойдаланиш имкониятлари ўрганилган.[6] Муаллиф кўчмас мулкни сотиб олиш солиғи бўйича солиқ декларациялари маълумотларини таҳлил қилишда автоэнкодер (автоматик кодлаш ва қайта тиклаш) алгоритмидан фойдаланган. Ушбу алгоритм орқали декларациялардаги номувофиқликлар ва эҳтимолий солиқ қонунбузарликларини аниқлаш имкониятлари баҳоланган. Тадқиқот натижалари чуқур ўқитиш алгоритмлари солиқ текширувига жалб этилиши лозим бўлган юқори хавфли солиқ тўловчиларни саралашда харажатларни камайтириш ва таҳлил самарадорлигини оширишга хизмат қилишини кўрсатган. Ушбу илмий ёндашувнинг аҳамияти шундаки, унда анъанавий танланма кузатув усулларидан фарқли равишда маълумотлар ўртасидаги мураккаб ва олдиндан аниқ бўлмаган боғлиқликлар асосида солиқ хавфларини аниқлаш механизми ишлаб чиқилган. Бироқ мазкур тадқиқот асосан солиқ фирибгарлигини аниқлашга йўналтирилган бўлиб, солиқ тушумларининг ўзгаришини кўп омилли прогнозлаш ва солиқ салоҳиятини баҳолаш масалаларини тўлиқ қамраб олмайди.

Мазкур йўналишдаги тадқиқотларнинг янада ривожланиши Иқтисодий ҳамкорлик ва тараққиёт ташкилоти (OECD — Organisation for Economic Co-operation and Development) томонидан 2025 йилда эълон қилинган «Governing with Artificial Intelligence: The State of Play and Way Forward in Core Government Functions» номли ҳисоботда ўз аксини топган бўлиб, унда сунъий интеллект технологияларининг давлат бошқаруви функцияларига, жумладан, солиқ маъмуриятчилигига таъсири таҳлил қилинган.[7] Ҳисоботда солиқ органлари катта ҳажмдаги маълумотларни таҳлил қилиш, солиқ мажбуриятларини бажармаслик ҳолатларини аниқлаш, солиқ фирибгарлигининг мураккаб схемаларини идентификация қилиш ва юқори хавфли солиқ тўловчиларни саралашда сунъий интеллект имкониятларидан фойдаланаётгани таъкидланган. Муаллифлар сунъий интеллект технологиялари солиқ органларининг чекланган ресурсларини мақсадли йўналтириш, солиқ хавфларини аниқлаш тезкорлигини ошириш ва маъмурий қарорлар сифатини яхшилаш имконини беришини асослайдилар. Шунингдек, OECDнинг 2025 йилдаги «Tax Administration Digitalisation and Digital Transformation Initiatives» ҳисоботида маълумотларни бошқариш, таҳлилий инфратузилмани ривожлантириш ва реал вақт режимида солиқ қонунбузарликларини аниқлаш масалаларига алоҳида эътибор қаратилган.[8] Ушбу тадқиқотлар солиқ

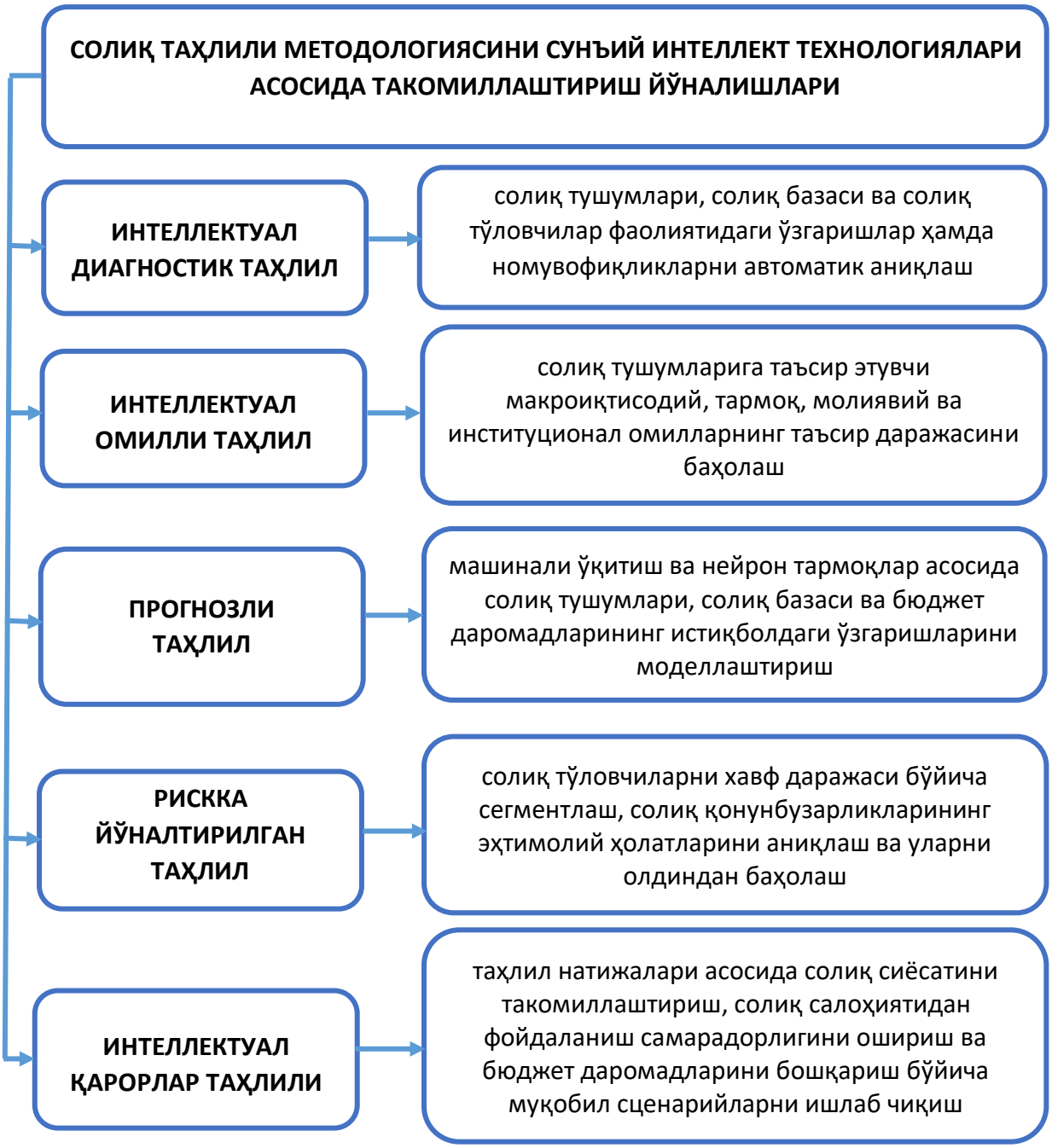
таҳлилида сунъий интеллектдан фойдаланиш халқаро амалиётда аллақачон шаклланган йўналиш эканлигини кўрсатади.

D. Papadimitriou ва ҳаммуаллифлар (2026) томонидан 1996–2025 йилларда чоп этилган 82 та эмпирик тадқиқот асосида амалга оширилган тизимли адабиётлар шарҳи натижалари интеллектуал моделлар мураккаб солиқ фирибгарлиги схемаларини аниқлашда самарали эканлигини, бироқ маълумотлар сифати, шахсий маълумотларни ҳимоя қилиш, прогноз натижаларининг ишончлилиги ва алгоритмлар шаффофлиги билан боғлиқ муаммолар сақланиб қолаётганини кўрсатган.[9] Мазкур тадқиқотнинг муҳим илмий жиҳати шундаки, унда солиқ хавфларини аниқлашда фақат молиявий кўрсаткичлар эмас, балки солиқ тўловчиларнинг иқтисодий фаолиятини тавсифловчи номолиявий маълумотлар ҳам муҳим кирувчи ўзгарувчилар эканлиги, шу билан бирга, энг кўп қўлланиладиган кўрсаткичлар ҳар доим ҳам энг юқори прогноз аҳамиятига эга бўлмаслиги асосланган.

Маҳаллий тадқиқотчилар ишларида ҳам мазкур йўналишга эътибор ортиб бормоқда. Н. Файзиева Ўзбекистон Республикасида фойда солиғи бўйича бюджет тушумларининг 2005–2020 йиллардаги динамикасини математик моделлаштириб, 2030 йилгача бўлган прогноз кўрсаткичларини ишлаб чиққан.[10] М. Якубов, А. Тургунов ва Г. Жамалова ҳудуд солиқ базасини жорий прогнозлашда сунъий нейрон тармоқнинг математик моделидан фойдаланиш усулини таклиф этганлар.[11] У. Нарманов, А. Ваҳобов ва ҳаммуаллифлар солиқ тушумларини прогнозлашнинг замонавий усулларини таҳлил қилиб, нейрон тармоқ моделлари иқтисодий кўрсаткичлар ўртасидаги чизиқли бўлмаган боғлиқликларни ҳамда макроиқтисодий, фискал ва ташқи омилларни ҳисобга олиш орқали прогноз аниқлиги ва барқарорлигини оширишини асослаганлар.[12] А. Мусағалиев эса солиқ хавфларини бошқариш ва солиқ текширувларида солиқ назоратини такомиллаштириш масалаларини тадқиқ этиб, электрон ахборот алмашинувини такомиллаштириш ва риск таҳлили дастурий воситаларини кенгайтириш зарурлигини кўрсатган.[13] Бироқ ушбу ишларда прогнозлаш, омилли таҳлил ва солиқ хавфларини баҳолаш алоҳида-алоҳида кўриб чиқилган бўлиб, уларни сунъий интеллект асосида ягона методологик тизимга бирлаштириш масаласи етарлича ёритилмаган.

Юқорида кўриб чиқилган илмий тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатадики, хорижий ва маҳаллий олимлар ҳамда халқаро ташкилотлар томонидан сунъий интеллект технологияларининг солиқ маъмуриятчилигида қўлланилиши, солиқ хавфларини аниқлаш, солиқ тўловчиларни риск даражаси бўйича гуруҳлаш ва солиқ қонунбузарликларини прогнозлаш масалалари муайян даражада тадқиқ этилган. Бироқ мазкур илмий ёндашувларда солиқ таҳлилининг барча таркибий йўналишларини ягона методологик тизимга бирлаштириш, хусусан, солиқ тушумлари динамикаси, солиқ базаси, солиқ юки, солиқ салоҳияти, солиқ интизоми ва бюджет даромадлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликларни сунъий интеллект асосида комплекс баҳолаш масалалари етарлича тизимлаштирилмаган. Айниқса, Ўзбекистон Республикасининг солиқ тизими, миллий солиқ қонунчилиги, иқтисодиёт тармоқларининг хусусиятлари ва мавжуд рақамли ахборот манбаларини ҳисобга олган ҳолда интеллектуал таҳлил моделларини ишлаб чиқиш зарурати сақланиб қолмоқда. Ушбу илмий бўшлиқни тўлдириш мазкур тадқиқотнинг асосий йўналишини белгилайди.

Бизнинг фикримизча, солиқ таҳлили методологиясини сунъий интеллект технологиялари асосида такомиллаштириш анъанавий иқтисодий таҳлил усулларини тўлиқ алмаштириш эмас, балки уларнинг имкониятларини интеллектуал алгоритмлар билан бойитишга асосланиши лозим. Бунда қуйидаги методологик йўналишларни ўзаро интеграциялаш мақсадга мувофиқ (1-расм).



1-расм. Солиқ таҳлили методологиясини сунъий интеллект технологиялари асосида такомиллаштириш йўналишлари[1].

Шундай қилиб, мавжуд илмий тадқиқотларнинг назарий ва амалий натижаларини умумлаштириш асосида солиқ таҳлилининг янги методологик концепциясини шакллантириш зарур, деб ҳисоблаймиз. Ушбу концепция солиқ маълумотларини интеграциялаш, интеллектуал қайта ишлаш, омилли боғлиқликларни

[1] Муаллиф томонидан ишлаб чиқилди.

аниқлаш, прогноз кўрсаткичларини шакллантириш ва натижаларни бошқарув қарорларига трансформациялашнинг узвий кетма-кетлигини қамраб олиши лозим. Бу эса солиқ таҳлилининг анъанавий ретроспектив хусусиятидан интеллектуал, прогнозли ва стратегик бошқарувга йўналтирилган янги босқичга ўтишининг методологик асосини яратади.

Тадқиқот методологияси

Тадқиқот концептуал-методологик хусусиятга эга бўлиб, у эмпирик баҳолашдан кўра солиқ таҳлилининг интеллектуал методологиясини назарий жиҳатдан асослаш ва унинг таркибий элементларини ишлаб чиқишга қаратилган. Тадқиқотнинг методологик асосини тизимли ёндашув ташкил этади. Унга кўра солиқ таҳлили ахборот, таҳлил, прогноз ва қарор қабул қилиш босқичларини ўз ичига олувчи яхлит тизим сифатида қаралади.

Тадқиқот жараёнида қуйидаги усуллардан фойдаланилди: илмий адабиётлар, норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар ва халқаро ташкилотлар (IMF, OECD) ҳисоботларини тизимли таҳлил қилиш; солиқ таҳлилининг анъанавий ва интеллектуал ёндашувларини белгиланган мезонлар бўйича қиёсий таҳлил қилиш; таҳлилий жараёнларнинг таркибий элементлари ва улар ўртасидаги боғлиқликларни аниқлаш учун концептуал моделлаштириш; солиқ тушумларига таъсир этувчи омилларни ва прогноз аниқлигини баҳолаш учун эконометрик ва математик формализация.

Ахборот базаси сифатида Ўзбекистон Республикасининг норматив-ҳуқуқий ҳужжатлари, Халқаро валюта жамғармаси ва Иқтисодий ҳамкорлик ва тараққиёт ташкилотининг ҳисоботлари, шунингдек, солиқ таҳлили ва сунъий интеллектни қўллаш бўйича хорижий ва маҳаллий олимларнинг илмий ишларидан фойдаланилди. Мақолада таклиф этилган моделлар ва формулалар методологик тузилма сифатида берилган бўлиб, уларни солиқ органлари маълумотлари асосида эмпирик синовдан ўтказиш кейинги тадқиқотларнинг вазифаси ҳисобланади.

Таклиф этилаётган методологик ёндашув ва муҳокама

Солиқ тизимида рақамли иқтисодиётнинг жадал ривожланиши солиқ таҳлилини амалга оширишнинг анъанавий ёндашувларини қайта кўриб чиқиш ва уларни интеллектуал таҳлил технологиялари билан бойитиш заруратини юзага келтирмоқда. Анъанавий солиқ таҳлили асосан солиқ тушумлари, солиқ базаси, солиқ юки ва солиқ мажбуриятларининг ўтган даврдаги ўзгаришларини баҳолашга йўналтирилган бўлса, сунъий интеллект технологияларига асосланган таҳлил ушбу кўрсаткичларнинг ўзгариш қонуниятларини аниқлаш, уларга таъсир этувчи яширин омилларни баҳолаш, келгуси давр натижаларини прогнозлаш ва эҳтимолий солиқ хавфларини олдиндан аниқлаш имконини беради. Шу нуқтаи назардан, солиқ таҳлилининг методологик асосларини такомиллаштиришда маълумотларни интеграциялаш, интеллектуал қайта ишлаш, кўп омилли баҳолаш ва прогнозлаш жараёнларини ягона таҳлилий тизимга бирлаштириш муҳим аҳамият касб этади.

Мазкур йўналишдаги таҳлиллар шуни кўрсатадики, солиқ органларида шакллантирилаётган электрон маълумотлар ҳажмининг ортиши улардан фақат ахборот манбаи сифатида эмас, балки иқтисодий жараёнларнинг ўзгариш тенденцияларини аниқлашга хизмат қилувчи таҳлилий ресурс сифатида фойдаланишни тақозо этади. Жумладан, электрон ҳисобварақ-фактуралар, онлайн назорат-касса техникаси маълумотлари, электрон солиқ ҳисоботлари, банк

операциялари ва солиқ тўловчиларнинг молиявий кўрсаткичларини ўзаро боғлиқ ҳолда таҳлил қилиш орқали солиқ базасининг реал ҳолатини баҳолаш имконияти кенгаяди. Бунда маълумотларнинг тўлиқлиги, ишончлилиги, ўзаро мувофиқлиги ва тезкор янгиланиши интеллектуал таҳлил натижаларининг сифатини белгиловчи асосий шартлар ҳисобланади.

Солиқ таҳлилини такомиллаштиришнинг дастлабки босқичида анъанавий таҳлил усуллари билан сунъий интеллект технологияларига асосланган ёндашувларнинг функционал имкониятларини қиёсий баҳолаш мақсадга мувофиқ. Чунки анъанавий усуллар иқтисодий кўрсаткичларнинг ўзгаришини миқдорий баҳолаш, сабаб-оқибат муносабатларини аниқлаш ва таҳлилий хулосалар чиқаришда муҳим аҳамиятга эга бўлса-да, катта ҳажмдаги маълумотларни тезкор қайта ишлаш ва мураккаб номувофиқликларни аниқлашда муайян чекловларга эга (1-жадвал).

1-жадвал.

Солиқ таҳлилининг анъанавий ва сунъий интеллектга асосланган методологик ёндашувлари қиёсий тавсифи[2].

№	ТАҚҚОСЛАШ МЕЗОНЛАРИ	АНЪАНАВИЙ ТАҲЛИЛ	ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТАҲЛИЛ
1.	АХБОРОТ БАЗАСИ	Ҳисобот ва статистик маълумотлар	Интеграциялашган рақамли маълумотлар
2.	ТАҲЛИЛ ЙЎНАЛИШИ	Ўтган даврни баҳолаш	Ўтмиш, жорий ҳолат ва прогноз
3.	ОМИЛЛАРНИ БАҲОЛАШ	Статистик ва эконометрик усуллар	Кўп омилли интеллектуал алгоритмлар
4.	НОМУВОФИҚЛИКЛАРНИ АНИҚЛАШ	Меъёрий таққослаш	Аномал ҳолатларни автоматик аниқлаш
5.	ПРОГНОЗЛАШ	Тренд ва регрессион моделлар	Нейрон тармоқлар ва прогноз алгоритмлари
6.	СОЛИҚ ХАВФЛАРИНИ БАҲОЛАШ	Белгиланган мезонлар асосида	Маълумотлар асосида интеллектуал баҳолаш
7.	ҚАРОР ҚАБУЛ ҚИЛИШ	Эксперт хулосасига асосланган	Эксперт ва интеллектуал таҳлил интеграцияси

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, интеллектуал таҳлил анъанавий усулларни инкор этмайди, балки уларнинг имкониятларини кенгайтиради. Хусусан, корреляцион-регрессион таҳлил орқали солиқ тушумларига таъсир этувчи омиллар миқдорий баҳоланса, интеллектуал алгоритмлар ушбу омиллар ўртасидаги мураккаб, чизиқли бўлмаган ва олдиндан аниқ бўлмаган боғлиқликларни аниқлашга хизмат қилади. Демак, солиқ таҳлилининг самарадорлиги анъанавий иқтисодий таҳлил усуллари ва интеллектуал маълумотларни қайта ишлаш технологияларининг ўзаро интеграциясига бевосита боғлиқдир.

Юқоридаги қиёсий таҳлил асосида солиқ таҳлилини бешта ўзаро боғлиқ

[2] Муаллиф томонидан ишлаб чиқилди.

функционал босқични қамраб олувчи интеграциялашган методологик модель асосида ташкил этиш таклиф этилади. Ушбу моделнинг асосий хусусияти солиқ маълумотларини йиғишдан бошлаб, уларни интеллектуал қайта ишлаш, иқтисодий жиҳатдан баҳолаш, прогнозлаш ва бошқарув қарорларини шакллантиришгача бўлган жараёнларни ягона тизимда мужассамлаштиришдан иборат (2-расм).



2-расм. Солиқ таҳлилининг интеллектуал интеграциялашган методологик модели.[3]

Таклиф этилаётган моделда биринчи босқич ахборот манбаларининг ягона таҳлилий майдонга интеграциялашувини назарда тутади. Иккинчи босқичда маълумотларни тозалаш, саралаш, таснифлаш ва ўзаро боғлаш жараёнлари амалга оширилади. Учинчи босқичда эса солиқ таҳлилининг функционал йўналишлари ўзаро уйғунлаштирилади. Бунда диагностик таҳлил солиқ тизимининг мавжуд ҳолатини

[3] Муаллиф томонидан ишлаб чиқилди.

аниқлашга, омилли таҳлил натижавий кўрсаткичларга таъсир этувчи омилларни баҳолашга, прогнозли таҳлил келгуси давр кўрсаткичларини аниқлашга, риск таҳлили эса эҳтимолий солиқ хавфларини идентификациялашга хизмат қилади. Моделнинг якуний натижаси солиқ сиёсатини такомиллаштиришга қаратилган илмий асосланган бошқарув қарорларини ишлаб чиқишдан иборат.

Солиқ тушумлари иқтисодиётдаги ишлаб чиқариш ҳажми, реализация айланмаси, корхоналар молиявий натижалари, бандлик даражаси, ташқи иқтисодий фаолият ва солиқ маъмуриятчилиги самарадорлиги каби кўплаб омиллар таъсирида шаклланади. Шу сабабли солиқ тушумларининг ўзгаришини фақат динамик кўрсаткичлар асосида баҳолаш уларнинг шаклланиш механизмларини тўлиқ очиб бермайди. Мазкур жараёнда кўп омилли эконометрик моделлардан фойдаланиш солиқ тушумларига таъсир этувчи омилларнинг миқдорий таъсирини аниқлаш имконини беради.

Тадқиқотда солиқ тушумларини натижавий кўрсаткич сифатида белгилаб, унга таъсир этувчи асосий омилларни қуйидаги кўринишда ифодалаш таклиф этилади:

$$\text{СТ} = f(\text{ЯИМ}, \text{РА}, \text{МН}, \text{БД}, \text{СМ})$$

Бунда:

СТ – солиқ тушумлари;

ЯИМ – ялпи ички маҳсулот ҳажми;

РА – корхоналарнинг реализация айланмаси;

МН – корхоналарнинг молиявий натижалари;

БД – бандлик даражаси;

СМ – солиқ маъмуриятчилиги самарадорлиги.

Ушбу боғлиқликнинг эконометрик ифодаси қуйидагича таклиф этилади:

$$\text{СТ}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{ЯИМ}_t + \beta_2 \text{РА}_t + \beta_3 \text{МН}_t + \beta_4 \text{БД}_t + \beta_5 \text{СМ}_t + \varepsilon_t$$

Мазкур модель орқали ҳар бир омилнинг солиқ тушумларига таъсир йўналиши ва миқдорий аҳамияти баҳоланиши мумкин. Бунда регрессия коэффициентларининг ишончлилиги, детерминация коэффициенти, статистик аҳамиятлилик ва қолдиқлар хусусиятлари текширилиши лозим. Агар омиллар ўртасидаги боғлиқлик чизиқли хусусиятга эга бўлмаса, муқобил функционал шакллар ва чизиқли бўлмаган моделлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Шу билан бирга, сунъий интеллект алгоритмлари эконометрик моделларни тўлдирувчи восита сифатида қўлланилиши мумкин. Масалан, интеллектуал алгоритмлар ёрдамида солиқ тушумларининг ўзгаришига таъсир этувчи омилларнинг муҳимлик даражаси аниқланади ва улар ўртасидаги мураккаб муносабатлар баҳоланади ҳамда прогнозлаш жараёнида қўшимча ахборот олинади (2-жадвал).

Жадвалда келтирилган ёндашувларнинг ўзаро интеграцияси солиқ тушумларининг шаклланишига таъсир этувчи омилларни комплекс баҳолаш, уларнинг натижавий кўрсаткичга таъсир даражасини аниқлаш ва солиқ сиёсатининг самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

2-жадвал.

Солиқ тушумларига таъсир этувчи омилларни таҳлил қилишнинг методик йўналишлари.[4]

№	ОМИЛЛАР	ТАҲЛИЛ КЎРСАТКИЧЛАРИ	ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН УСУЛ
1.	**МАКРОИҚТИСОДИЙ ОМИЛЛАР**	ЯИМ ўсиши, инфляция, инвестиция	Корреляцион-регрессион таҳлил
2.	**ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ОМИЛЛАРИ**	Ишлаб чиқариш ва реализация ҳажми	Динамик ва омилли таҳлил
3.	**МОЛИЯВИЙ ОМИЛЛАР**	Фойда, рентабеллик, пул оқими	Кўп омилли моделлаштириш
4.	**МЕҲНАТ ОМИЛЛАРИ**	Бандлик, иш ҳақи фонди	Статистик ва эконометрик таҳлил
5.	**МАЪМУРИЙ ОМИЛЛАР**	Солиқ йиғилувчанлиги, ҳисобот интизоми	Интеллектуал баҳолаш
6.	**РИСК ОМИЛЛАРИ**	Ҳисобот номувофиқлиги, аномал операциялар	Таснифлаш ва аномал ҳолатларни аниқлаш

Солиқ таҳлилининг муҳим вазифаларидан бири келгуси даврдаги солиқ тушумлари ҳажмини олдиндан баҳолаш ва уларнинг ўзгариш тенденцияларини аниқлашдан иборат. Анъанавий прогнозлаш усуллари асосан ўтган давр кўрсаткичлари динамикаси ва ўртача ўсиш суръатларига таянса, интеллектуал прогнозлаш усуллари кўплаб иқтисодий кўрсаткичлар ўртасидаги мураккаб боғлиқликларни ҳисобга олиш имкониятига эга.

Мазкур жараёнда вақтли қаторлар таҳлили, регрессион моделлаштириш, нейрон тармоқлар ва бошқа интеллектуал алгоритмлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ (3-жадвал). Хусусан, солиқ тушумларини прогнозлашда қуйидаги функционал боғлиқликни таклиф этиш мумкин:

$$\mathrm{CT}_{t+1} = \boldsymbol{f}(\mathrm{CT}_t, \mathrm{CT}_{t-1}, \boldsymbol{X_t}, \boldsymbol{Z_t})$$

Бунда CT_{t+1} – келгуси даврда прогноз қилинадиган солиқ тушумлари; CT_t ва CT_{t-1} – жорий ва олдинги давр солиқ тушумлари; X_t – макроиқтисодий омиллар; Z_t – солиқ маъмуриятчилиги ва солиқ тўловчилар фаолиятига оид кўрсаткичлар.

Прогнозлаш натижаларининг ишончлилигини баҳолашда ўртача абсолют хато (MAE), ўртача квадратик хато илдизи (RMSE) ва ўртача абсолют фоизли хато (MAPE) кўрсаткичларидан фойдаланиш мумкин:

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|Y_i - \hat{Y}_i|$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_i)^2}$$

[4] Муаллиф томонидан ишлаб чиқилди.

$$MAPE = \frac{100\%}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i}\right|$$

Бунда Y_i – ҳақиқий солиқ тушумлари, $\hat{Y}_i$ – прогноз қилинган солиқ тушумлари, n – кузатувлар сони. Ушбу мезонлар ёрдамида турли прогноз моделларининг аниқлигини қиёсий баҳолаш мумкин. MAPE кўрсаткичидан фойдаланишда ҳақиқий қиймати нолга тенг бўлган кузатувлар алоҳида ҳисобга олиниши лозим.

3-жадвал.

Солиқ тушумларини прогнозлашда қўлланиладиган интеллектуал усулларнинг қиёсий хусусиятлари.[5]

№	УСУЛЛАР	АСОСИЙ ВАЗИФАСИ	АФЗАЛЛИК ЖИҲАТИ
1.	**Вақтли қаторлар модели**	Тушумлар динамикасини прогнозлаш	Тенденция ва мавсумийликни ҳисобга олиш
2.	**Регрессион модель**	Омиллар таъсирини баҳолаш	Иқтисодий боғлиқликни миқдорий ифодалаш
3.	**Нейрон тармоқлар**	Мураккаб боғлиқликларни ўрганиш	Чизиқли бўлмаган муносабатларни аниқлаш
4.	**Дарахтли алгоритмлар**	Прогноз ва таснифлаш	Омиллар ўртасидаги мураккаб муносабатларни баҳолаш
5.	**Ансамбл моделлар**	Бир нечта алгоритм натижаларини бирлаштириш	Прогноз барқарорлигини ошириш имконияти

Таҳлиллардан келиб чиқиб, солиқ тушумларини прогнозлашда битта алгоритмга таяниш ўрнига, анъанавий эконометрик моделлар ва интеллектуал прогнозлаш алгоритмларини ўзаро таққослаш, уларнинг натижаларини валидация қилиш ва мақбул моделни танлаш илмий жиҳатдан асосли ҳисобланади. Бунда моделнинг мураккаблиги эмас, балки прогноз хатосининг камлиги, натижаларнинг барқарорлиги ва иқтисодий жиҳатдан изоҳланиши асосий мезон бўлиши керак.

Прогнозлаш натижаларининг амалий аҳамиятини ошириш учун солиқ тушумларининг истиқболдаги ўзгаришини базавий, оптимистик ва пессимистик сценарийлар асосида баҳолаш мақсадга мувофиқ. Бунда ялпи ички маҳсулот ўсиши, инфляция даражаси, тадбиркорлик субъектлари сони, солиқ базасининг кенгайиши, солиқ ставкалари ва иқтисодий фаоллик каби омилларнинг турли ўзгариш вариантлари прогноз моделига кирувчи маълумот сифатида берилади. Бундай механизм давлат бюджети даромадларини режалаштиришда эҳтимолий иқтисодий ўзгаришларни олдиндан баҳолаш ва фискал қарорларнинг муқобил вариантларини ишлаб чиқиш имкониятини кенгайтиради.

Солиқ таҳлилининг яна бир муҳим йўналиши солиқ тўловчилар фаолиятида юзага келиши мумкин бўлган хавфларни ўз вақтида аниқлаш ва баҳолаш ҳисобланади. Анъанавий амалиётда солиқ хавфлари кўпинча белгиланган мезонлар, ҳисобот маълумотлари ва текширув натижалари асосида баҳоланади. Бироқ иқтисодий

[5] Муаллиф томонидан ишлаб чиқилди.

операциялар ҳажми ва ахборот оқимининг ортиши хавфларни фақат белгиланган чегаралар асосида аниқлаш имкониятларини чеклайди. Шу муносабат билан солиқ хавфларини баҳолашда таснифлаш, кластерлаш ва аномал ҳолатларни аниқлаш алгоритмларидан фойдаланиш таклиф этилади. Уларнинг муҳим жиҳати шундаки, солиқ тўловчиларнинг молиявий-хўжалик фаолиятига оид кўп ўлчовли маълумотлар таҳлил қилиниб, одатий иқтисодий фаолиятдан кескин фарқ қилувчи ҳолатлар аниқланади.

Масалан, корхонанинг реализация ҳажми сезиларли даражада ошган шароитда ҳисобланган солиқ мажбуриятларининг мутаносиб ўсмаслиги, электрон ҳисобварақ-фактуралардаги маълумотлар билан солиқ ҳисоботлари ўртасидаги тафовутлар ёки контрагентлар операцияларидаги ғайриоддий ўзгаришлар қўшимча таҳлилни талаб қилувчи белгилар ҳисобланади. Бу жараёнда автоэнкодер алгоритмларидан фойдаланиш алоҳида аҳамиятга эга. Ушбу алгоритмлар маълумотларнинг асосий хусусиятларини ўрганиб, уларни қайта тиклашга ҳаракат қилади. Агар муайян операция ёки маълумотлар тўплами одатий хусусиятлардан кескин фарқ қилса, қайта тиклаш хатоси юқори бўлиши мумкин. Бу эса эҳтимолий аномал ҳолатларни ажратиб олиш имконини беради.

Автоэнкодер алгоритмининг умумий математик ифодаси:

$$Z = f_\theta(X)$$
$$\hat{X} = g_\phi(Z)$$

Бунда:

X – кирувчи солиқ маълумотлари;

Z – кодланган маълумотлар тўплами;

$\hat{X}$ – қайта тикланган маълумотлар;

f_θ – кодлаш функцияси;

g_ϕ – декодлаш функцияси.

Аномал ҳолатларни баҳолашда қайта тиклаш хатоси қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$E(X) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \hat{X}_i)^2$$

Агар қайта тиклаш хатоси белгиланган чегарадан юқори бўлса, мазкур операция ёки маълумотлар тўплами қўшимча таҳлил учун ажратилади. Бунда аномалия автоматик равишда солиқ қоидабузарлиги деб баҳоланмаслиги, балки эксперт текширувини талаб қилувчи эҳтимолий хавф белгиси сифатида қаралиши лозим. Солиқ хавфларини интеллектуал аниқлашнинг асосий йўналишлари 4-жадвалда келтирилган.

Мазкур ёндашув солиқ назоратини фақат содир бўлган қоидабузарликларни аниқлашга йўналтирилган жараёндан эҳтимолий хавфларни олдиндан баҳолаш ва профилактик чораларни белгилашга қаратилган тизимга айлантириш имконини беради.

Солиқ хавфларини интеллектуал аниқлашнинг асосий йўналишлари.[6]

№	ТАҲЛИЛ ОБЪЕКТИ	АНИҚЛАНАДИГАН ҲОЛАТ	ИНТЕЛЛЕКТУАЛ УСУЛ
1.	**СОЛИҚ ҲИСОБОТЛАРИ**	Кўрсаткичлар ўртасидаги номувофиқлик	Аномалияларни аниқлаш
2.	**ЭЛЕКТРОН ҲИСОБВАРАҚ-ФАКТУРАЛАР**	Контрагентлар операцияларидаги тафовутлар	Графли таҳлил
3.	**РЕАЛИЗАЦИЯ ОПЕРАЦИЯЛАРИ**	Айланма ва солиқ мажбуриятлари ўртасидаги номувофиқлик	Кўп омилли таҳлил
4.	**СОЛИҚ ТЎЛОВЧИЛАР**	Ўхшаш фаолиятдаги ғайриоддий фарқлар	Кластерлаш
5.	**СОЛИҚ ТЎЛОВ ИНТИЗОМИ**	Мажбуриятларни бажармаслик эҳтимоли	Таснифлаш алгоритмлари

Интеллектуал моделларнинг амалиётда қўлланилиши уларнинг самарадорлигини мунтазам баҳолашни тақозо этади. Бунинг учун прогноз аниқлиги (MAE, RMSE, MAPE), солиқ хавфларини аниқлаш даражаси, нотўғри сигналлар улуши, таҳлилга сарфланадиган вақт ва таҳлилий қарорларнинг ишончлилигини ифодаловчи кўрсаткичлар тизимидан фойдаланиш таклиф этилади. Ушбу кўрсаткичлар интеллектуал алгоритмларнинг амалий натижадорлигини баҳолаш ҳамда уларни қайта ўқитиш ёки такомиллаштириш зарурлиги ҳақида қарор қабул қилишга асос бўлади.

Таклиф этилаётган ёндашув халқаро тадқиқотлар натижаларига мос келади. Хусусан, IMF ва OECD ҳисоботларида таъкидланганидек, сунъий интеллект солиқ органларининг чекланган ресурсларини хавф даражаси юқори бўлган йўналишларга мақсадли йўналтиришга хизмат қилади.[4, 7] Шу билан бирга, кўриб чиқилган ишларнинг аксарияти солиқ фирибгарлигини аниқлаш ёки солиқ тушумларини прогнозлаш каби алоҳида вазифаларга йўналтирилган бўлса, мазкур тадқиқотда ушбу вазифалар ягона методологик тизимда кўриб чиқилади.

Шу билан бирга, тадқиқотнинг айрим чекловлари мавжуд. Биринчидан, таклиф этилган моделлар концептуал-методологик даражада ишлаб чиқилган бўлиб, уларнинг амалий самарадорлиги солиқ органлари маълумотлари асосида эмпирик синовдан ўтказилмаган. Иккинчидан, интеллектуал моделларни жорий этиш самарадорлиги маълумотларнинг сифати ва тўлиқлиги, шахсий маълумотларни ҳимоя қилиш талаблари ҳамда мутахассислар малакасига бевосита боғлиқ. Ушбу масалалар кейинги тадқиқотларнинг асосий йўналишларини белгилайди.

Хулоса ва таклифлар

[6] Муаллиф томонидан ишлаб чиқилди.

Ўтказилган тадқиқот натижалари асосида қуйидаги хулосаларга келинди.

Биринчидан, рақамли иқтисодиёт шароитида солиқ тўловчилар фаолияти ва бюджет тушумларига таъсир этувчи омиллар тўғрисидаги ахборотлар ҳажмининг ортиши солиқ таҳлилининг анъанавий усуллари имкониятларини чекламоқда ва таҳлил жараёнида сунъий интеллект технологияларидан фойдаланишни объектив заруратга айлантирмоқда.

Иккинчидан, сунъий интеллект анъанавий иқтисодий таҳлил усулларини алмаштирмайди, балки уларни тўлдиради. Горизонтал, вертикал, қиёсий, динамик ва омилли таҳлил усулларининг интеллектуал алгоритмлар билан уйғунлаштирилиши солиқ кўрсаткичларини нафақат ретроспектив баҳолаш, балки уларнинг истиқболдаги ҳолатини аниқлаш имконини беради.

Учинчидан, маълумотларни интеграциялаш, интеллектуал қайта ишлаш, комплекс таҳлил, натижалар самарадорлигини баҳолаш ва бошқарув қарорларини шакллантириш босқичларини бирлаштирувчи «Интеллектуал солиқ таҳлили» методологик модели солиқ таҳлилини алоҳида ҳисоб-китоблар йиғиндисидан маълумотларга асосланган бошқарув тизими даражасига олиб чиқади.

Тўртинчидан, солиқ тушумларини прогнозлашда эконометрик моделлар ва машинали ўқитиш алгоритмларини биргаликда қўллаш, моделларни MAE, RMSE ва MAPE мезонлари асосида таққослаш омиллар таъсирининг иқтисодий мазмунини сақлаган ҳолда прогноз аниқлигини оширишга хизмат қилади.

Бешинчидан, аномалияларни аниқлаш (жумладан, автоэнкодер), кластерлаш ва таснифлаш алгоритмлари солиқ тўловчилар фаолиятидаги ғайриоддий ўзгаришлар ва ҳисоботлардаги номувофиқликларни барвақт аниқлаш ҳамда солиқ назоратини профилактик йўналишга ўтказиш имконини беради.

Тадқиқот натижалари асосида қуйидаги таклифлар ишлаб чиқилди:

– солиқ органлари амалиётига «Интеллектуал солиқ таҳлили» методологик моделини босқичма-босқич, дастлаб пилот режимда жорий этиш;

– солиқ тўловчиларни молиявий натижалари, айланма маблағлари, солиқ юки, солиқ қарздорлиги, ҳисобот кўрсаткичлари ва иқтисодий фаолияти динамикасини қамраб олувчи кўп мезонли тизим асосида паст, ўрта ва юқори хавф гуруҳларига ажратиш, бу эса назорат ресурсларини юқори хавфли субъектларга йўналтириш ва ҳалол солиқ тўловчиларга нисбатан ортиқча назорат юкини камайтиришга хизмат қилади;

– бюджет даромадларини режалаштиришда базавий, оптимистик ва пессимистик сценарийларга асосланган интеллектуал прогнозлаш механизмидан фойдаланиш;

– интеллектуал моделлар самарадорлигини прогноз аниқлиги, хавфларни аниқлаш даражаси, нотўғри сигналлар улуши ва таҳлилга сарфланадиган вақт кўрсаткичлари асосида мунтазам баҳолаб бориш.

Сунъий интеллект технологияларини солиқ таҳлилига жорий этишда маълумотлар сифати ва хавфсизлиги, алгоритмларнинг холислиги, натижаларнинг изоҳланувчанлиги ҳамда инсон назоратини таъминлаш муҳим методологик шартлар сифатида қаралиши лозим. Зеро, интеллектуал технологиялар солиқ органларининг профессионал таҳлилий фаолиятини тўлиқ алмаштирувчи эмас, балки унинг имкониятларини кенгайтирувчи ва қарорлар сифатини оширувчи восита сифатида

намоён бўлиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2024 йил 14 октябрдаги ПҚ-358-сон «Сунъий интеллект технологияларини 2030 йилга қадар ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги қарори.

2. Musgrave R.A., Musgrave P.B. Public Finance in Theory and Practice. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 1989.

3. Mirrlees J.A. An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation // The Review of Economic Studies. 1971. Vol. 38, No. 2. P. 175–208.

4. Aslett J., González G., Hamilton S., Pecho M. Tax Administration: Essential Analytics for Compliance Risk Management. IMF Technical Notes and Manuals. Washington, DC: International Monetary Fund, 2024.

5. Aslett J., Hamilton S., Gonzalez I., Hadwick D., Hardy M.A. Understanding Artificial Intelligence in Tax and Customs Administration. IMF Technical Notes and Manuals. Washington, DC: International Monetary Fund, 2024.

6. Lee C. Deep Learning-Based Detection of Tax Frauds: An Application to Property Acquisition Tax // Data Technologies and Applications. 2022. Vol. 56, No. 3. P. 329–341. DOI: 10.1108/DTA-06-2021-0134.

7. OECD. Governing with Artificial Intelligence: The State of Play and Way Forward in Core Government Functions. Paris: OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/795de142-en.

8. OECD. Tax Administration Digitalisation and Digital Transformation Initiatives. Paris: OECD Publishing, 2025.

9. Papadimitriou D., Giannopoulos V., Dimitropoulos P., Nikolaidis V., Stavroyiannis S., Dimitrakopoulos P. Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches for Tax Fraud Detection: A Systematic Literature Review and Research Agenda // Journal of Risk and Financial Management. 2026. Vol. 19, No. 9. Article 673. DOI: 10.3390/jrfm19090673.

10. Fayziyeva N. Modeling and Forecasting of Tax Revenue to the Budget for Profit in the Republic of Uzbekistan // ICFNDS 2021: The 5th International Conference on Future Networks and Distributed Systems. New York: ACM, 2021. DOI: 10.1145/3508072.3508153.

11. Yakubov M., Turgunov A., Jamalova G. Use of Mathematical Model of Artificial Neural Network for Current Forecasting of Tax Base of Region // E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 401. Article 02062. DOI: 10.1051/e3sconf/202340102062.

12. Narmanov U., Vakhabov A., Narmanov O., Rejapov Kh., Alimova G., Maqsudov A. Prospects of Using Neural Network Models for Forecasting Tax Revenues // Trends in Sustainable Computing and Machine Intelligence (ICTSM 2025). Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 1755. Cham: Springer, 2026. P. 323–334. DOI: 10.1007/978-3-032-13177-5_25.

13. Musagaliev A.J. Issues of Improving the Implementation of Tax Control when Managing Tax Risks and Tax Audits // European Business & Management. 2024. Vol. 10, No. 2. P. 16–21. DOI: 10.11648/j.ebm.20241002.11.