

ӘҚЖ 004.89
МРНТИ 28.23.01

ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫҚ-АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР САЛАСЫНДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘЗІРЛЕМЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ІСКЕ АСЫРУ НЕГІЗІНДЕ БИЗНЕС ПРОЦЕСТЕРДІ БОЛЖАУ ӘДІСТЕРІНДЕГІ ЖАҢА ЕНГІЗІЛІМДЕР

А.М. Ахметова, А.С. Шаяхметова, Д.Ө. Жақан

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

E-mail: Dastan_zhakan@mail.ru

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8360-5504>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4072-3671>

Аңдатпа. Бұл мақалада интеллектуалдық-ақпараттық технологиялар саласындағы инновациялық әзірлемелер мен оларды бағдарламалық іске асыру негізінде бизнес процестерді болжау әдістері сөз болады. Сондай-ақ, оларды болжау әдістеріндегі жаңа енгізілімдер, нейрондық желілер жайы ашып қарастырылады. Кәсіпорындағы экономикалық талдау міндеттерін шешу кез-келген ұйымның дамуының әр кезеңінде бәсекеге қабілеттілігін арттыруды қамтамасыз ететін фактор болып табылады. Бұл мақалада кәсіпорын қызметін болжауда деректерді зияткерлік талдау әдістерін қолданудың негізгі ерекшеліктері ашылады, сонымен қатар оларды шешуде қолданылатын типтік есептер мен алгоритмдердің тізімі келтірілген.

Кілттік сөздер: бизнес процестер, интеллектуалдық-ақпараттық технология, нецрондық желілер, болжау, OLAP, Data Mining.

Кіріспе

Қазіргі экономика жағдайында кәсіпорындағы кез келген қызмет міндетті түрде барлық шаруашылық операциялардың, бизнес процестердің және басқа да қажетті ақпараттың ұсақ бөлшектерін құжаттаумен, тіркеумен және жазумен, басқаша айтқанда, ұйымдағы барлық ақпараттық ресурстарды тіркеумен бірге жүруі керек.

Оның ішінде шешім қабылдауды қолдау жүйесі жұмысын қамтамасыз ету, бизнес процестер жұмысындағы болашақ өзгерістерді жоспарлау және экономикалық қызмет көрсеткіштері үшін болжам жасау мақсатында ақпаратты терең талдауға жарамды түрге тиімді жинау, сақтау және келтіру мәселесі туындайды.

Процестерді болжау қажеттілігі кез-келген кәсіпорынның, аймақтың, саланың немесе бөлімнің стратегиясын жасау кезінде туындайды. Сыртқы ортаның тез, айқын емес және күтпеген өзгерістеріне байланысты болжау мәселесі соңғы кездері ерекше күрделі болып жатыр. Болжау мамандары арасында экономика мен саясаттың көптеген факторларының болжамсыздығы мен сенімділігін ескере отырып, жалпы қабылданған математикалық әдістермен ғылыми негізделген болжамдар жасау мүмкін еместігі туралы мәлімдемелер пайда болды. Осы жерден болжаудың қолданыстағы әдістерін жетілдіру және жаңа әдістерін іздеу өзекті болып табылады.

Болжаудың жаңа әдістерін әзірлеудегі перспективалы бағыттардың бірі – нейрондық желілер әдісі. Нейрондық желілер өзін-өзі оқыту қабілеті және әртүрлі деректер арасында байланыстар мен үлгілерді орнату арқылы болжау және модельдеу мәселелерін шешуде тиімді болуы мүмкін.

Әдебиеттерге шолу

Жұмысымызда қарастырылып отырыған нейрондық желі технологиясы Р.Б. Сергиенконың [1] бұлыңғыр классификатор және В.В. Бухтоярованың [2] нейрондық

желілердің өзін-өзі реттейтін ұжымының әдісі сынды әзірлемелерін біріктіреді. Айтып өткен, Р.Б. Сергиенконың бұлыңғыр жіктеуішінің (классификатор) артықшылығы мынада, ол бір уақытта жіктеу алгоритмі және лингвистикалық түрде көрсетілген білімді алу алгоритмі ретінде әрекет етеді.

Нейрондық желілер болжау және модельдеу мәселелерін шешуде тиімді. Нейрондық желілер ұжымдарын қалыптастырудың жаңа әдісі (Бухтояров әдісі) бір нейрондық желінің тиімділігінен және нейрондық желілер ұжымдарын қалыптастырудың қолданыстағы әдістерінен (GASEN, Gabased 1, gabased 2) жоғары тиімділігімен ерекшеленеді.

Нейрондық желілер ұжымының жалпы шешімі жеке нейрондық желілер қабылдаған шешімдер негізінде жасалады, яғни жалпы шешім жеке нейрондық желілердің шешімдеріне тәуелді кейбір функция болып табылады. Жалпы шешімді қалыптастырудың эволюциялық тәсіліне әдістер кіреді: ықтималдық эволюциялық әдіс, генетикалық бағдарламалаудың гибридті алгоритмі [2]. Коэволюциялық алгоритм әр түрлі стандартты эволюциялық алгоритмдердің бәсекелестігі мен кооперациясы арқылы мәселені шешеді. Сонымен қатар, ең жақсы параметрлерді таңдау мәселесі шешіледі, коэволюциялық алгоритм шартсыз оңтайландыру есептеріндегі орташа параметрлері бар стандартты алгоритмге қарағанда тиімдірек және шартты оңтайландыру есептеріндегі ең жақсы параметрлері бар стандартты эволюциялық алгоритмге қарағанда тиімдірек.

Осы мамандардың әзірлемелерін біріктіре отырып, оларды бағдарламалық модульге енгізуге әрекет жасалынады. Әдістердің өзі, әзірленіп жатқан бағдарлама сияқты, әртүрлі салаларда қолданылуы мүмкін, бірақ болжау қажеттілігінің артуына байланысты дәл осы бағыт басымдыққа ие болды.

Әдістеме

Болжау кез-келген кәсіпорынның ең сұранысқа ие міндеттерінің бірі болып табылады. Бұл тауарларды сатуды болжау, сұраныстың өзгеруі, баға саясатының өзгеруі және т.б. айтып кете аламыз. Болашақта оқиғалардың дамуын ескере отырып, кәсіпорынның қызметін неғұрлым икемді түрде жоспарлауға, неғұрлым негізделген басқару шешімдерін қабылдауға болады. Көптеген кәсіпорындар өз қызметінің нәтижесінде дерекқорлар мен деректер қоймаларында сақталатын ақпараттың ауыр көлемін жинақтайды. Осы мәліметтер негізінде болжамды уақтылы жүзеге асыруға және негізделген шешімдер қабылдауға болады. Болжау мәселелерін шешу үшін статистикалық әдістерді де, нейрондық желілерді де қолдануға болады. Ол үшін уақыт қатарларының негізінде әр түрлі жеке әдістер мен болжау модельдерінің көп екендігі белгілі. Бұл әдістер нәтижелердің дәлдігі мен күрделілік дәрежесі бойынша бір-бірінен ерекшеленеді.

Нейрондық желілер болжау әдістерінің ішінде ерекше орын алады. Көптеген статистикалық әдістерден айырмашылығы, нейрондық желілер тәуелсіз айнымалылардың шексіз санын қолдануға мүмкіндігі бар. Бір рет құрылған құрылымды жаңа тәуелсіз міндеттерді шешу үшін қолдануға болады. Бірақ нейрондық желілерде болжау бірқатар кемшіліктерге ие. Әдетте, қолайлы модель жасау үшін көптеген бақылаулар жасап отыру қажет. Өйткені онда оқытудың қолайлы коэффициенттерін таңдауда қиындықтар туындап жатады.

Нәтижелер мен талқылау

Болжам жасау мақсатында ақпаратты терең талдауға жарамды түрге тиімді жинау, сақтау және келтіру мәселесі туындайтындығы белгілі. Осылайша, мәліметтер базасы кез-келген заманауи ұйымның өмірлік белсенділігінің ажырамас атрибутына айналады. Кәсіпорын дерекқоры әдетте белгілі бір нысанды немесе фактіні сипаттайтын жазбаларды сақтайтын кестелердің үлкен жиынтығынан тұрады (мысалы, тұтынушылар, жеткізушілер, тапсырыстар, сату көлемі туралы жазбалар). Жедел, сондай-ақ өзгермейтін

деректердің бүкіл ағыны неғұрлым құнды ақпаратты, атап айтқанда белгілі бір деректер арасындағы тенденциялар, заңдылықтар мен өзара тәуелділіктер туралы ақпаратты алу көзі бола алады.

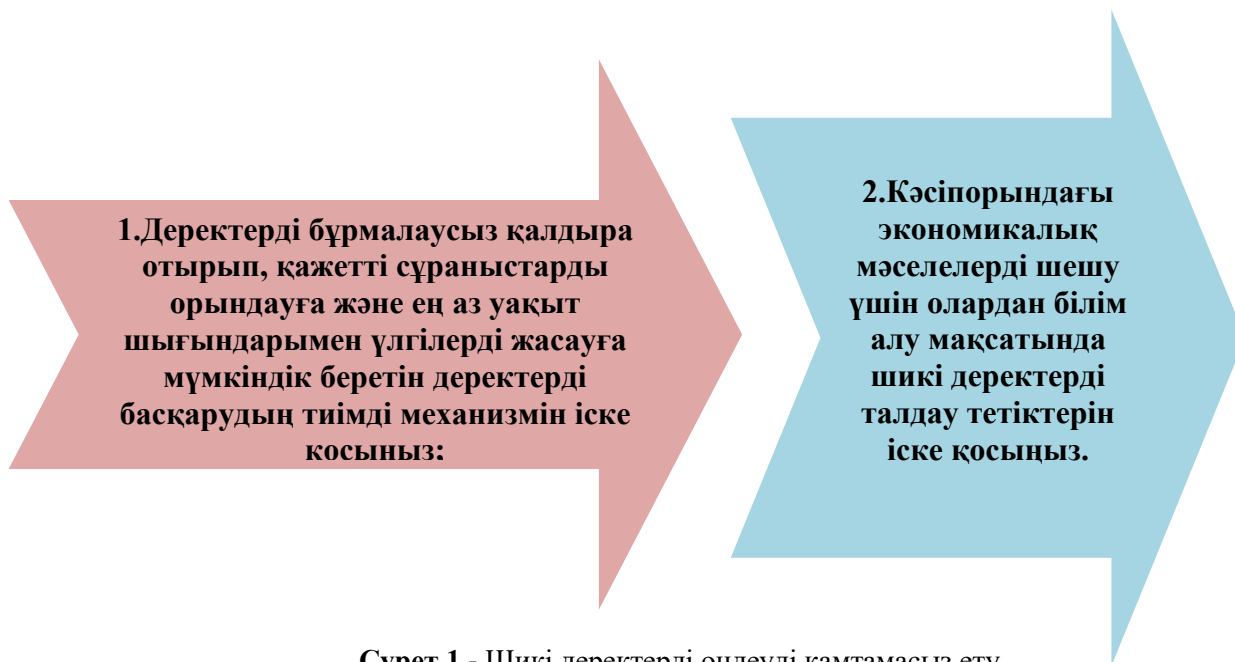
Мұндай ақпарат кейіннен кәсіпорындағы аналитикалық қызмет үшін қолданылады. Мысалы, сатып алу себетін талдау, тәуекелдер, стратегиялық және операциялық жоспарлау, белгілі бір экономикалық объектілер мен субъектілердің динамикалық тенденцияларын болжау немесе оқиғаны ретроспективті мәліметтер негізінде модельдеу [3].

Басқаша айтқанда, шикі деректерді терең талдауға жарамды түрге түрлендіру жүзеге асырылады. Шикі деректерді өңдеуді қамтамасыз ету үшін сізге қажет 2 нәрсе бар (кесте 1).

Жоғарыда айтылғандарға сәйкес, Кәсіпорында деректерді зияткерлік талдау құралдарын қолдайтын ақпараттық аналитикалық жүйе енгізілуде.

Нарықтың қазіргі жағдайында мұндай аналитикалық мәселелерді шешу үшін Data mining және OLAP технологиялары жиі қолданылады (ағылш. online analytical processing, нақты уақыттағы аналитикалық өңдеу) [4, 123].

Эдгар Коддтың анықтамасына сәйкес, OLAP деректерді өңдеу технологиясының негізгі міндеті көп өлшемді принцип бойынша құрылымдалған деректердің үлкен массивтерін талдау негізінде жинақталған ақпаратты дайындау болып табылады. OLAP технологиялары бизнес-аналитика (Business Intelligence, BI) бағдарламалық өнімдерінің құрамдас бөлігі болып табылады [5].



Сурет 1 - Шикі деректерді өңдеуді қамтамасыз ету

Нейронның математикалық моделі оның сипаттамаларын өзгертуге, толықтыруға және реттеуге мүмкіндік беретін әмбебап сызықтық емес элемент болып табылады. Мұндай желілердің басты ерекшелігі – олар нақты мысалдармен өзін-өзі оқытуға қабілетті. Нейрондық желілерді заңдылықтар жасырылған кіріс құжаттарының үлкен көлемі бар тапсырмаларда қолданған жөн.

Нейрондық желілерді қолдану көптеген қолданбалы экономикалық мәселелерді шешуде тиімді. Қаржы саласында нейрондық желілер клиенттердің мінез-құлқын болжау, алдағы мәміле тәуекелдерін бағалау, несие берушілердің ықтимал алаяқтық әрекеттерін болжау үшін қолданылады. Экономикалық қызметті жоспарлау кезінде нейрондық желілер сату көлемін анықтауға, өндірістік қуаттарды жүктеуге, жаңа өнімге сұранысты болжауға қатысуы мүмкін. Бизнес-аналитика және СІПР жүйелерінің жұмысында

нейрондық желілер бәсекелес фирмаларды салыстырмалы талдауға, филиалдардың жұмысын талдауға қатысады, даму тенденцияларын, деректердің үлкен көлеміндегі корреляцияларды анықтауда қолданылады [6, 455].

Қолданбалы есептерді шешкен кезде ең тиімді кірістерді (яғни айнымалыларды) анықтау үшін бір алгоритмді қолдану ұсынылады, содан кейін осы мәліметтер негізінде белгілі бір нәтижені болжау үшін басқа алгоритм қолданылады. Деректерді өндіру бір интеллектуалды құрылымға сүйене отырып, көптеген модельдерді құруға мүмкіндік береді, осылайша бір деректерді өндіру шешімінің бөлігі ретінде кластерлеу алгоритмін, шешім ағашының моделін, сондай-ақ деректердің әртүрлі көріністерін алу үшін жеңілдетілген Байес алгоритмінің моделін пайдалануға болады. Бір шешімде жеке тапсырмаларды орындау үшін бірнеше алгоритмдерді қолдануға болады. Мысалы, регрессия арқылы қаржылық болжамдарды алуға болады, ал нейрондық желі алгоритмі арқылы сату көлеміне әсер ететін факторларды талдауға болады.

Белгілі бір есепті шешу үшін алгоритмдерді таңдауды жеңілдету үшін келесі кестеде әр алгоритм әдетте қолданылатын есептердің түрлері келтірілген (кесте 2).

Кесте 2. Есептердің түрлері

Тапсырмалардың мысалдары	Сәйкес алгоритмдер
<p>Дискретті атрибутты болжау</p> <ul style="list-style-type: none"> - Клиенттерді әлеуетті сатып алушылар тізімінен жақсы және жаман үміткерлер ретінде белгілеу. - Келесі алты ай ішінде сервердің істен шығу ықтималдығын есептеу. - Пациенттердің ауруларын дамыту нұсқаларының жіктелуі және байланысты факторларды зерттеу. 	<ul style="list-style-type: none"> - Шешім қабылдау ағашының (жіктеу ағашы немесе регрессия ағашы) алгоритмі - Жеңілдетілген Байес алгоритмі - Кластерлеу алгоритмі - Нейрондық желі алгоритмі
<p>Үздіксіз атрибутты болжау</p> <ul style="list-style-type: none"> - Келесі жылға сату болжамы. Өткен жылдар мен маусымдық тенденцияларды ескере отырып, сайтқа кірушілер санының болжамы. - Демографияны ескере отырып, тәуекелді бағалауды қалыптастыру. 	<ul style="list-style-type: none"> - Шешім қабылдау ағашының алгоритмі - Уақыт қатарларының алгоритмі - Сызықтық регрессия алгоритмі
<p>Реттілікті болжау</p> <ul style="list-style-type: none"> - Компанияның веб-сайты бойынша қозғалыс бағытын талдау. - Сервердің істен шығуына әкелетін факторларды талдау. Жалпы іс-әрекеттер бойынша ұсыныстарды тұжырымдау мақсатында емханаға бару кезіндегі іс-қимылдар реттілігін қадағалау және талдау 	<ul style="list-style-type: none"> - Тізбекті кластерлеу алгоритмі

Белгілі бір қолданбалы тапсырманы шешетін бір жүйеде бірнеше интеллектуалды және ақпараттық технологияларды бөлісудің екі әдісін ажыратуға болады. Бірінші әдіс – тапсырманың жалпы шешімін жасау үшін бірнеше интеллектуалды технологияларды бөлісу, ол жасанды нейрондық желілер ұжымы осындай бірлестіктің мысалы бола алады. Мұндай бірлестіктерде мәселені жалпы шешудің жолын таңдау туралы мәселе маңызды болып табылады.

Бір жүйеде ақпараттық технологияны біріктірудің екінші тәсілі – басқаларын автоматты түрде жобалау үшін кейбір технологияларды қолдану [2]. Мұндай бірлестікке деген қажеттілік интеллектуалдық-ақпараттық технология дизайнының тиімділігін

арттыру қажеттілігімен де, ИАТ негізіндегі жүйелерді жобалау процесін автоматтандыруға деген ұмтылыспен де негізделуі мүмкін. Соңғы дәлел, әсіресе, техникалық қызметтің көптеген салаларының қазіргі жағдайына тән уақытша және адами ресурстарға шектеулердің қатаңдығы мен ақпараттық технологияны қолданатын жүйелердің өсіп келе жатқан ауқымына байланысты өте маңызды болып көрінеді. Оларды біріктірудің бір мысалы – нейрондық желілерді жобалау және оқыту үшін эволюциялық алгоритмдерді қолдану. Интеллектуалдық-ақпараттық технологиямен бөлісудің екі әдісін бір жүйеде біріктіру технологияларды генерациялау процестерін күшейту және автоматтандыру арқылы оны жобалау үшін қажетті қымбат ресурстарға қойылатын талаптарды азайту кезінде осындай жүйенің көмегімен алынған шешімдердің сапасын едәуір арттыруға мүмкіндік береді. Сайып келгенде, осындай бірлестіктерінің деректерін зияткерлік талдау үшін пайдалану адам қызметінің көптеген салаларында қолданбалы мәселелерді шешудің тиімділігін едәуір арттыра алады. Интеграцияланған ядроны бағдарламалық іске асырудың нәтижесі бағдарламалық компонент (компьютер бағдарламасы) болып табылады. Оған қойылатын талаптар, оның ішінде тұтастай алғанда аналитикалық модульге қойылатын талаптар анықталады.

Функционалдық талаптардың 3 түрін көрсете аламыз:

1. Аналитикалық модульдің интеграцияланған ядросының бағдарламалық жасақтамасы деректерді өңдеуге және деректерді талдаудың келесі типтік мәселелерін шешудің нәтижелерін ұсынуға мүмкіндік беруі керек:

а) модельдеу. Математикалық модельдерді құруды, тиімділікті талдауды және қолдануды қамтиды.

ә) болжау. Болжамды модельдерді құруды, тиімділікті талдауды және қолдануды қамтиды.

б) жіктеу. Ол жүктелген деректермен сипатталған объектілердің белгілі бір сыныптарға жататындығын анықтауды және осы процедураны жүзеге асырудың тиімділігін бағалауды қамтиды.

2. Бағдарлама пайдаланушы интерфейсі арқылы да, оны алу арқылы да талдау үшін басқару параметрлерін анықтау және деректерді жүктеу мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек конфигурация файлдары мен деректер файлдарын түсіндіру.

3. Бағдарлама міндеттерді шешу үшін ақпараттық технологияны пайдалану тиімділігіне статистикалық зерттеулер жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

4. Бағдарлама жұмыс нәтижелерін (құрастырылған модельдер, болжамдар, алгоритмдік ядроның сынақ нәтижелері) пайдаланушы интерфейсіне де, берілген құрылымы бар файлдарға да түсіруді қамтамасыз етуі керек.

Қорытынды

Қорытындылай келе, біздің жұмысымызда интеллектуалдық-ақпараттық технологиялар саласындағы инновациялық әзірлемелер және оларды бағдарламалық іске асыру негізінде бизнес процестерді болжау әдістеріндегі жаңа енгізілімдер жайы сөз болды. Нәтижесінде, бизнес процестерді болжауда деректерді интеллектуалды талдау әдісін қолданудың, соның ішінде нейрондық желілерді қолданудың артықшылықтары аталып өтті.

Осылайша, кәсіпорын қызметін талдаудағы болжау мәселелерін шешу бұрын анықталмаған тәуелділіктерді анықтауға, сатып алу сұранысының даму векторларын бағалауға, клиенттердің мінез-құлқын талдауға мүмкіндік береді. Бұл ретте аналитикалық платформаларды пайдалану қабылданатын басқару шешімдерінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді, шығындарды, сату көлемін оңтайландыруға, нарықтық жағдайды бағалауға ықпал етеді, бұл барынша пайда алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, алынған және жүйеленген деректерді бақылау жүйесін ұйымдастыру үшін пайдалануға болады, бұл тұтастай алғанда кәсіпорынның тиімділігін арттыруға көмектеседі.

Әдебиеттер тізімі:

[1] Сергиенко Р. Б. Метод формирования нечеткого классификатора самонастраивающимися коэволюционными алгоритмами. Искусственный интеллект и принятие решений. 2010. 3. 98-106.

[2] Бухтояров В. В. Разработка комплексного эволюционного подхода для проектирования коллективов нейронных сетей для задач моделирования. Труды Международных научно-практических конференций AIS'10/CAD- 2010. С. 271-279.

[3] Сопов Е.А. СППР на базе интеллектуальных информационных технологий Data Mining для задач бюджетного управления. Труды Международных конференций «Вычислительные и информационные технологии в науке, технике и образовании».

[4] Курейчик В.В., Сороколетов П.В., Щеглов С.Н. Анализ современного состояния автоматизированных систем приобретения и представления знаний. Известия ЮФУ. Технические науки. 2008. 9 (86). 120-125.

[5] Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. 2004. 336.

[6] Гладков Л.А., Гладкова Н.В. Проблемы и перспективы развития технологий интеллектуального анализа и извлечения данных. Конгресс по интеллектуальным системам и информационным технологиям «AIS-IT'09». Труды конгресса. 2009. 1. 454-458.

References

[1] Sergiyenko R. B. Metod formirovaniya nechetkogo klassifikatora samonastravayushchimisiya koevoluytsionnymi algoritmami. Iskusstvennyy intellekt i prinyatiye resheniy. 2010. 3. 98-106.

[2] Bukhtoyarov V. V. Razrabotka kompleksnogo evolyutsionnogo podkhoda dlya proyektirovaniya kollektivov neyronnykh setey dlya zadach modelirovaniya. Trudy Mezhdunarodnykh nauchno-prakticheskikh konferentsiy AIS'10/CAD- 2010. S. 271-279.

[3] Sopov Ye.A. SPPR na baze intellektual'nykh informatsionnykh tekhnologiy Data Mining dlya zadach byudzhethnogo upravleniya. Trudy Mezhdunarodnykh konferentsiy «Vychislitel'nyye i informatsionnyye tekhnologii v nauke, tekhnike i obrazovanii».

[4] Kureychik V.V., Sorokoletov P.V., Shcheglov S.N. Analiz sovremennogo sostoyaniya avtomatizirovannykh sistem priobreteniya i predstavleniya znaniy. Izvestiya YUFU. Tekhnicheskiye nauki. 2008. 9 (86). 120-125.

[5] Barsegyan A.A., Kupriyanov M.S., Stepanenko V.V., Kholod I.I. Metody i modeli analiza dannykh: OLAP i Data Mining. 2004. 336.

[6] Gladkov L.A., Gladkova N.V. Problemy i perspektivy razvitiya tekhnologiy intellektual'nogo analiza i izvlecheniya dannykh. Kongress po intellektual'nym sistemam i informatsionnym tekhnologiyam «AIS-IT'09». Trudy kongressa. 2009. 1. 454-458.

INNOVATIVE DEVELOPMENTS IN THE FIELD OF INTELLECTUAL AND INFORMATION TECHNOLOGIES AND INNOVATIONS IN METHODS OF FORECASTING BUSINESS PROCESSES BASED ON THEIR SOFTWARE IMPLEMENTATION

A.M. Akhmetova, A. S. Shayakhmetova, D. O .Zhakan
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Abstract. This article will focus on innovative developments in the field of intellectual and information technologies and methods of forecasting business processes based on their software implementation. Innovations in their forecasting methods and neural networks are also revealed. Solving the problems of economic analysis at the enterprise is a factor that ensures the competitiveness of any organization at every stage of its development. This article reveals the main features of the application of data mining methods in forecasting the activities of an enterprise, and also provides a list of typical tasks and algorithms used in their solution.

Keywords: business processes, intellectual and information technologies, non-neural networks, forecasting, OLAP, Data Mining.

«Интеллектуалдық-ақпараттық технологиялар саласындағы инновациялық әзірлемелер және оларды бағдарламалық іске асыру негізінде бизнес процестерді болжау әдістеріндегі жаңа енгізілімдер
А.М. Ахметова, А.С. Шаяхметова, Д.Ө. Жакан

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НОВОВВЕДЕНИЯ В МЕТОДАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ИХ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

А. М. Ахметова, А. С. Шаяхметова, Д. О. Жакан
Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Аннотация. В данной статье речь пойдет об инновационных разработках в области интеллектуально-информационных технологий и методах прогнозирования бизнес-процессов на основе их программной реализации. Также раскрываются нововведения в методах их прогнозирования, нейронных сетях. Решение задач экономического анализа на предприятии является фактором, обеспечивающим повышение конкурентоспособности любой организации на каждом этапе ее развития. В данной статье раскрываются основные особенности применения методов интеллектуального анализа данных в прогнозировании деятельности предприятия, а также приводится перечень типовых задач и алгоритмов, используемых при их решении.

Ключевые слова: бизнес-процессы, интеллектуально-информационные технологии, нейронные сети, прогнозирование, OLAP, Data Mining.

Авторлар жайында мәлімет:

Қаз: Ахметова Ардақ Мергенбайқызы – Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің доценті, PhD ardak_66@mail.ru

Рус: Ахметова Ардақ Мергенбаевна – PhD, доцент Казахского национального университета им. аль-Фараби, ardak_66@mail.ru

Англ: Akhmetova Ardak Mergenbaevna – PhD, Associate Professor of Al-Farabi Kazakh National University, ardak_66@mail.ru

Қаз: Шаяхметова Асем Серикбаевна – Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің доценті, PhD asemshayakhmetova@mail.ru

Рус: Шаяхметова Асем Серикбаевна – PhD, доцент Казахского национального университета им. аль-Фараби, asemshayakhmetova@mail.ru

Англ: Shayakhmetova Asem Serikbayevna – PhD, Associate Professor of Al-Farabi Kazakh National University, asemshayakhmetova@mail.ru

Қаз: Жақан Дастан Укенұлы – Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің магистранты

Рус: Жакан Дастан Укенович-магистрант Казахского национального университета имени Аль-Фараби

Англ: Zhakan Dastan Ukenovich-Master's student of Al-Farabi Kazakh National University