

**ГИБРИДТІ ИНТЕЛЛЕКТ ЖҮЙЕЛЕРІН ӘЛСІЗ ФОРМАЛДАНҒАН
БІЛІМДІ
ТАЛДАУДА ҚОЛДАНУ**

Бағдатқызы Жұлдыз

zhuldyzbagdat@gmail.com

«Бизнес-информатика» білім бағдарламасының 1 курс
магистранты Х.Досмұхамедов атындағы Атырау
университеті, Атырау қ, Қазақстан
Республикасы

Ғылыми жетекшісі – тех.ғ.к, профессор **Махатова Валентина Еркіновна**

Аннотация

Бұл мақалада Data Mining әдістерінің дәстүрлі талдау тәсілдерінен негізгі айырмашылықтары сипатталып, олардың күшті және әлсіз жақтары талқыланады. Сонымен

қатар, есептеу интеллектісі мен гибридті интеллектуалды технологияларды қолдану арқылы бұл мәселелерді шешу жолдары ұсынылады. Әлсіз формалданған білімді талдау күрделі есеп, жетілдірілген есептеу тәсілдерін қажет етеді. Гибридті интеллектуалды жүйелер нейрондық желілер, анық емес логика, сараптамалық жүйелер және эволюциялық алгоритмдер сияқты бірнеше AI әдістемелерін біріктіру арқылы жасанды интеллекттегі елеулі жетістіктерді білдіреді. Бұл жүйелер, әсіресе, дәстүрлі математикалық тәсілдерді пайдалана отырып, құрылымдалмаған, толық емес немесе модельдеуге қиын ақпарат — әлсіз формалды білімдерді шешуде тиімді болып келеді. Гибридті интеллектуалды жүйелер шешім қабылдау сапасын жақсартады, болжау дәлдігін жақсартады және өзгермелі ортаға динамикалық бейімделеді, бұл оларды медицина, банк ісі, үлгіні тану және ақауларды анықтау сияқты салаларға өте қолайлы етеді. Олардың анық және жасырын білімді өңдеу қабілеті, әсіресе белгісіздік пен өзгермелілік басым болатын салаларда мәселені жан-жақты шешуге мүмкіндік береді. Әртүрлі AI әдістерінің күшті жақтарын пайдалана отырып, гибридті интеллектуалды жүйелер күрделі деректерді талдау үшін икемді және тиімді негізді қамтамасыз етеді, интеллектуалды автоматтандыру және шешімдерді қолдау жүйелеріндегі инновацияларды ынталандырады.

Негізгі сөздер: гибридті интеллектуалды жүйелер, жасанды интеллект, нейрондық желілер, анық емес логика, сарапшылық жүйелер, эволюциялық алгоритмдер, әлсіз формалданған білім, шешімдерді қолдау жүйелері.

Осы жылдар ішінде сарапшылық жүйелер, анық емес жүйелер, шешім қабылдауды қолдау жүйелері, жасанды нейрондық желілер, робот қозғалысын жоспарлау жүйелері, генетикалық алгоритмдер сияқты жасанды интеллект жүйелерінің (немесе интеллектуалды жүйелердің) әртүрлі түрлері жасалды. Соңғы жылдары жасалған интеллектуалды жүйелерді (АЖ) архитектурасына қарай бір құрамды және көп компонентті АЖ деп жіктеуге болады. Бір компонентті АЖ бұлыңғыр логика немесе жасанды нейрондық желі сияқты бір жасанды интеллект құралын пайдалануға негізделген. Көпкомпонентті АЖ әртүрлі жасанды интеллект құралдарын бір есептеу моделіне біріктіреді. Зияткерлік жүйелердің мұндай әртүрлілігі әртүрлі

деректер мен білімдерді ресімдеу қажеттілігімен анықталады және кез келген типтегі деректер мен білімдер үшін формализация процесі әрқашан сәтті аяқталмайды. Сондықтан да соңғы жылдары дәстүрлі жасанды интеллект құралдарының артықшылықтарын пайдалануға мүмкіндік беретін, сонымен қатар олардың кейбір кемшіліктерін жоюға мүмкіндік беретін, жеке жасанды интеллект әдістерімен шешуге болмайтын мәселелерді шешуге қабілетті гибридті интеллектуалды жүйелер (көпкомпонентті интеллектуалды жүйелердің бір түрі) қарқынды дамып келеді. Гибридті АЖ дәстүрлі жасанды интеллект құралдарын біріктіру арқылы формальды және формальды емес білімді тиімдірек біріктіруге мүмкіндік берді. Гибридті АЖ қолдану әсіресе медицинада, банктік қызметтерде үлгіні тануда, техникалық жүйелердегі ақауларды анықтауда және т.б. тиімді болып келеді, яғни анық және анық емес біліммен күресуге тура келетін салаларда қолданылады.

Әлсіз формализацияланатын жүйе математикалық өрнектердің шектеулі санымен сипатталмайтын бірқатар объектілердің, процестердің немесе функциялардың болуымен сипатталады. Мұндай жүйелердің көптеген басқару жүйелері өздерінің объектілері, сыртқы объектілері туралы анық емес немесе толық емес ақпаратпен жұмыс істейді немесе бұл жүйелердің жұмыс істеуінде маңызды рөл атқаратын кейбір белгісіз көрсеткіштері бар, сонымен қатар әлсіз көрсетілген кері байланыс бар - кіріс және шығыс объектілері (ағындары) арасындағы функционалдық өзара тәуелділіктің күрделілігі болады. Мысал ретінде осы ортаның процестерінің басқару әсерлері мен сипаттамалары белгісіз өзгертін сыртқы ортадағы ірі ұйымдардың қызметімен байланысты басқару жүйелері жатады.

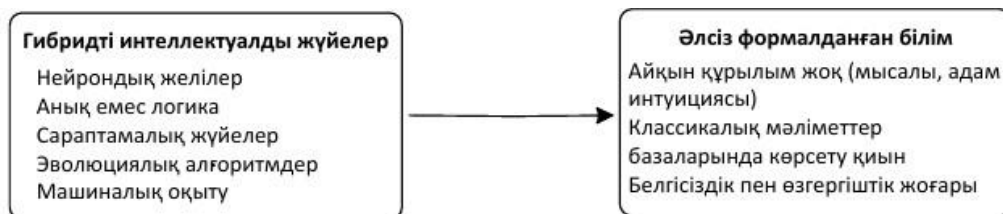
Әлсіз формалданған білімдер нақты құрылымы жоқ және қатаң математикалық модельдер немесе алгоритмдер арқылы толық сипатталмайтын ақпаратқа жатады. Мұндай білімдер көбінесе құрылымдалмаған, толық емес немесе қарама-қайшы болып келеді, бұл дәстүрлі есептеу әдістерін тиімсіз етеді. Білімнің бұл түрі әртүрлі салаларда, соның ішінде медицинада, табиғи тілді өңдеуде және экономикалық болжауда пайда болады, мұнда белгісіздік пен өзгермелілік тән. Әлсіз формалданған білімді талдау – бұл қатаң математикалық модельдер немесе алгоритмдер арқылы толық сипаттау қиын немесе мүмкін емес білімді өңдеу процесі. Мұндай білім құрылымдалмаған, толық емес немесе қарама-қайшы ақпараттан тұруы мүмкін, бұл дәстүрлі әдістерді қолдануды қиындатады. Осыған байланысты гибридті интеллект жүйелері әлсіз формалды білімді өңдеуде маңызды рөл атқарады.

Гибридті интеллектуалды жүйелер нейрондық желілерді, анық емес логиканы, сараптамалық жүйелерді және эволюциялық алгоритмдерді қоса алғанда, көптеген жасанды интеллект (AI) тәсілдерін біріктіру арқылы осы қиындықтарды шешеді. Нейрондық желілер құрылымдалмаған деректердегі үлгілер мен корреляцияларды анықтайды, анық емес логика белгісіздікті модельдеу арқылы анық емес және нақты емес ақпаратты өңдейді, сараптамалық жүйелер адам білімін құрылымдық түрде кодтайды және қолданады, ал эволюциялық алгоритмдер әлсіз құрылымды деректер жиынынан оңтайлы шешімдерді табу арқылы шешім қабылдауды оңтайландырады. Осы әдістерді біріктіре отырып, гибридті интеллектуалды жүйелер шешім қабылдау сапасын жақсартады, өзгертін деректер орталарына бейімделеді және болжау дәлдігін арттырады. Гибридті жүйелер әртүрлі жасанды интеллект әдістерін (мысалы, нейрондық желілер, сараптамалық жүйелер және анық емес жиын логикасы) біріктіру арқылы деректерді икемді және тиімді талдауға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл шешім

қабылдау сапасын жақсартады және белгісіздік пен толық емес ақпарат жағдайында жоғары дәлдікпен болжам жасауға көмектеседі.

Дәстүрлі AI үлгілері жиі құрылымдық енгізулер мен алдын ала анықталған ережелерді талап етеді, бұл оларды тез өзгеретін орталар үшін жарамсыз етеді. Керісінше, гибриді интеллектуальды жүйелер жаңа ақпаратқа динамикалық түрде бейімделіп, күрделі және дамып жатқан білім құрылымдарын тиімді өңдеуге мүмкіндік береді. Бұл мүмкіндік медициналық диагностика, экономикалық болжау және интеллектуалды басқару жүйелері сияқты жағдайлар жиі өзгеретін салалар үшін өте маңызды. Медициналық диагностикада пациент симптомдары жиі стандартты емес жолдармен көрінеді, дәл диагноз қою үшін бейімделген AI қажет. Экономикалық болжауда нарықтық ауытқулар әртүрлі әсер етуші факторларды қамтитын икемді модельдерді қажет етеді. Интеллектуалды басқару жүйелерінде робототехника мен өндірістегі автоматтандырылған жүйелер нақты уақыт режимінде болжау мүмкін емес сценарийлерге жауап беруі керек.

Гибриді интеллектуалды жүйелердің маңызды ерекшеліктерінің бірі олардың өзгермелі контексттер мен деректерге бейімделу қабілеті болып табылады. Бұл қасиет әсіресе динамикалық және күрделі жүйелер үшін маңызды, өйткені олар қоршаған ортадағы өзгерістерге тез бейімделеді және сенімді шешімдерді қамтамасыз етеді. Анық емес гибриді әдістер білімді талдау мен шығаруда маңызды рөл атқарады. Олар анық емес логиканы, нейрондық желілерді, генетикалық алгоритмдерді және икемді және бейімделгіш жүйелерді дамытуға мүмкіндік беретін басқа интеллектуалды әдістерді біріктіреді. Мұндай әдістер әсіресе табиғи тілді өңдеу, медициналық диагностика, болжау сияқты салаларда кеңінен қолданылады. Себебі, бұл салаларда дәстүрлі әдістерді қолдана отырып, ақпаратты нақты анықтау немесе сандық бағалау қиын. Анық емес әдістер қарама-қайшы және толық емес деректермен тиімді жұмыс істейді, белгісіздік негізінде қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде, осы әдістерді қолданатын гибриді жүйелер шешімдердің дәлдігі мен тұрақтылығын арттырады және нақты әлемдегі сценарийлерде жоғары нәтижелерді көрсетеді.



ГИЖ компоненті	Элсіз формалданған жүйелермен күресуге қалай көмектеседі?	Қолдану мысалы
Нейрондық желілер	Құрылымсыз деректердегі заңдылықтарды анықтайды.	Медициналық диагностикадағы суреттерді тану
Анық емес логика	Белгісіз ақпаратты өңдейді.	Сарапшылардың ауа райын болжауы
Сараптамалық жүйелер	Адам білімін құрылымдайды.	Күрделі құқықтық жағдайларды талдау
Машиналық оқыту	Элсіз құрылымдалған деректерден заңдылықтарды шығарады.	Нарықтық трендтерді болжау және қаржы аналитикасы
Эволюциялық алгоритмдер	Белгісіз жағдайларда оңтайлы шешімдерді табады.	Логистикалық маршруттарды оңтайландыру

Сурет 1 – Гибридті интеллектуалды жүйелерін әлсіз формалданған білімді талдауда қолданылуы

Кесте гибридті интеллектуалды жүйелерді әлсіз формалды білімді талдау үшін қалай пайдалануға болатынын тиімді көрсетеді. Гибридті интеллектуалды жүйелер медициналық диагностиканы, экономикалық болжауды, радиолокациялық сигналдарды интерпретациялауды және интеллектуалды басқару жүйелерін қамтитын кең ауқымды қолданбаларға ие. Медициналық диагностикада машиналық оқыту мен сараптамалық жүйелердің үйлесімі дәрігерлерге ауруларды диагностикалауға көмектеседі. Бұлыңғыр логика пациенттің белгісіз белгілерін өңдеу және ықтималдық қорытындыларын жасау үшін қолданылады. Медициналық диагностикада нейрондық желілер мен анық емес логика комбинациясы емделуші симптомдарын талдау және жасырын үлгілерді анықтау үшін тиімді нәтижелерді қамтамасыз ете алады. Экономикалық жүйелерде нарықтағы өзгерістерді болжау үшін машиналық оқыту мен генетикалық алгоритмдерді біріктіру болжамдардың дәлдігін арттыруға көмектеседі. Нейрондық желілер қор нарығының үрдістерін болжайды, ал генетикалық алгоритмдер инвестициялық стратегияларды оңтайландырады.

Радиолокациялық сигналдарды интерпретациялауда гибридті интеллектуалды жүйелер топырақ жамылғысын талдау үшін радиолокациялық сигналдарды түсіндірудің дәлдігін жақсартады және статистикалық әдістерді машиналық оқытумен біріктіру арқылы жер астына енуді анықтауды жақсартады. Гибридті интеллектуалды пайдалану сонымен қатар статистикалық әдістерді, машиналық оқыту алгоритмдерін және сараптамалық жүйелерді қоса алғанда, ақпаратты өңдеудің әртүрлі әдістерін біріктіруге бағытталған. Бұл тәсіл жерге енетін радиолокациялық сигналдарды түсіндірудің дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді және топырақ жамылғысының құрылымын тану процесін жақсартады. Зияткерлік басқару

жүйелерінде гибриді интеллектуальды жүйелер динамикалық жағдайларға жауап беретін өздігінен бейімделетін роботтарда және смарт автоматтандыру жүйелерінде, сондай-ақ гибриді АІ әдістерін қолданатын өнеркәсіптік машиналарға болжамды техникалық қызмет көрсетуде қолданылады.

Гибриді интеллект жүйелері сараптамалық білім мен машиналық оқытуды біріктіру арқылы құрылымдалмаған немесе жартылай құрылымдалған деректерден пайдалы ақпаратты алуға мүмкіндік береді. Гибриді әдістер сарапшылық тәжірибені модельдеу, үлкен деректерді өңдеу және бейімделу шешімдерін қабылдау мүмкіндіктерін кеңейтеді. Олар экономикалық сараптамалық жүйелерден медицина мен білімге дейін кең ауқымды қосымшаларды ашатын білімнің дамуына қарай өзін-өзі жетілдіру мүмкіндігіне ие. АІ жүйелерін дамыту шешім қабылдау процестерін жақсырақ түсіндіреді, терең нейрондық желілерді қосу арқылы оқу мүмкіндіктерін арттырады. Нақты уақыттағы бейімделу тікелей деректерді өңдеу және жедел шешім қабылдау мүмкіндігін жақсартады. Сонымен қатар, гибриді интеллектуальды жүйелер киберқауіпсіздікті анықтауға және алдын алуға күрделі, құрылымсыз шабуыл деректерін өңдейтін икемді, өздігінен бейімделетін жүйелерді қажет ететін киберқауіпсіздікке айтарлықтай үлес қоса алады. Гибриді интеллектуальды жүйелер жаңа шабуыл үлгілерін анықтай алады және АТ инфрақұрылымындағы осалдықтарды азайта отырып, сенімді қорғаныс механизмдерін қамтамасыз ете алады.

Тағы бір маңызды қолданба гибриді интеллектуальды жүйелер көлік ағынын оңтайландыратын, кептеліс үлгілерін болжайтын және автономды көлік құралдарының шешімдерін қабылдауды жақсартатын интеллектуалды көлік жүйелерінде қолдануға болады. Сенсор деректерін, нақты уақыттағы қоршаған орта деректерін және тарихи трафик үлгілерін біріктіру арқылы гибриді интеллектуальды жүйелер тегіс, қауіпсіз және тиімді көлік желілерін қамтамасыз ете алады. Өнеркәсіптік автоматтандыруда гибриді интеллектуальды жүйелер ақаулар орын алмас бұрын аномалияларды анықтау үшін машиналардан сенсор деректерін талдау арқылы болжамды қызмет көрсетуде шешуші рөл атқарады. Бұл проактивті тәсіл тоқтау уақытын қысқартады, өнімділікті арттырады және өнеркәсіптік жабдықтың қызмет ету мерзімін ұзартады.

Гибриді интеллект жүйелері нашар формалданған білімді құрылымдауға, деректердің үлкен көлемі арасындағы жасырын байланыстарды анықтауға және шешім қабылдау процесін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Олардың икемділігі мен бейімделгіштігі белгісіздік жағдайында тиімділікті арттырады, жаңа білімді алу мен өңдеудің инновациялық әдістерін ұсынады. Бұл тәсілдер сарапшылардың тәжірибесін модельдеу және адам мен машина интеллектін біріктіретін тиімді жүйелерді құру арқылы күрделі процестерді автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Гибриді интеллектуалды жүйелер шешім қабылдаудың икемді, бейімделгіш және жоғары тиімді шешімдерін ұсына отырып, әлсіз формалды білімдерді талдауда үлкен өзгеріс жасайды. Нейрондық желілерді, анық емес логиканы, сараптамалық жүйелерді және эволюциялық алгоритмдерді біріктіре отырып, гибриді интеллектуальды жүйелер болжау дәлдігін арттырады, күрделі деректер құрылымдарын өңдейді және өзгермелі орталарға бейімделеді. Бұл жетістіктер медициналық диагностика, экономикалық болжау, радиолокациялық сигналдарды талдау және интеллектуалды басқару жүйелері сияқты салаларда гибриді интеллектуальды жүйелерді қажет етеді.

Әлем құрылымдалмаған деректердің үлкен көлемін жасауды

жалғастыруда, гибридті интеллектуальды жүйелер бұл деректерді әрекет ететін түсініктерге айналдыруда және әртүрлі домендерде шешім қабылдау процестерін ілгерілетуде маңызды рөл атқаратын болады. Гибридті интеллект жүйелері әлсіз формалданған білімді құрылымдауға, деректердің үлкен көлемі арасындағы жасырын байланыстарды анықтауға және шешім қабылдау процесін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Олардың икемділігі мен бейімделгіштігі белгісіздік жағдайында тиімділікті арттырады, жаңа білімді алу мен өңдеудің инновациялық әдістерін ұсынады. Бұл тәсілдер сарапшылардың тәжірибесін модельдеу және адам мен машина интеллектін біріктіретін тиімді жүйелерді құру арқылы күрделі процестерді автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Гибридті интеллектуалды жүйелер әлсіз формалданған білімді талдаудағы жаңашыл жетістіктерді білдіреді. Жасанды интеллекттің әртүрлі әдістерін біріктіре отырып, бұл жүйелер құрылымдалмаған, толық емес және қарама-қайшы ақпаратты тиімді өңдеуге

мүмкіндік береді, бұл оларды медицина, экономика және интеллектуалды автоматтандыру сияқты салаларда баға жетпес етеді. Олардың бейімделгіштігі, болжамды дәлдігі және белгісіздікпен күресу қабілеті динамикалық және дамып келе жатқан ортада шешім қабылдау мен білім алуды жақсартуға мүмкіндік береді. Деректердің күрделілігі артып келе жатқандықтан, гибридті интеллектуальды жүйелер ақпаратты әрекет ететін түсініктерге айналдыруда маңызды рөл атқаратын болады және AI негізіндегі шешімдер қабылдау мен салалардағы автоматтандырудың болашағын қалыптастырады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Гладков Л.А., Гладкова Н.В. Возможности управления знаниями на основе гибридных интеллектуальных методов // Открытое образование. – 2013. – № 6(101). – С. 60–64. □
2. Копырина А.О., Копырин А.С. Концепция хранения данных в экономической экспертной системе с применением гибридных технологий // Управленческий учет. – 2021. – № 10-1. – С. 46–52. □
3. Гладков Л.А., Гладкова Н.В. Особенности построения систем анализа и извлечения знаний на основе нечетких гибридных методов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2009. – № 7(108). – С. 146–153. □
4. Гладков Л.А., Гладкова Н.В. Новые подходы к построению систем анализа и извлечения знаний на основе гибридных методов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2010. – № 7(108). – С. 146–153. □ □
5. Ковалев С.М., Долгий А.И. Гибридные модели анализа и обработки информации от георадаров в слабо формализованных задачах диагностики почвенных покровов // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2004. – № 2. – С. 35–40.
6. Гаврилов А.В., Новицкая Ю.В., Аноп М.Ф., Катueva Я.В. Анализ техногенных рисков слабо формализованных систем // Труды АО «НИИАС». – 2019. – № 2. – С. 86–93.