

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С.Сейфуллина = С.Сейфуллиннің 130 жылдығына арналған халықаралық ғылыми - практикалық конференциясының материалдары. - 2024. – Б.ІІ - Б. 25-28.

ӘОЖ 004.896

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ САЛАСЫНДАҒЫ ҚОЛДАНУЫ

*Нурғалиева М.И., 1 курс докторанты,
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана қ.*

Ауыл шаруашылығы - экономиканың маңызды секторы, ол халықты азық-түлікпен қамтамасыз етумен қатар, әлеуметтік және экономикалық тұрақтылықты қамтамасыз етеді. Дегенмен, климаттың өзгеруі, нарықтағы бәсекелестік, және технологиялардың жылдам дамуы ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігіне әсер етуде. Осы жағдайларда, бизнес-процестерді болжау және оңтайландыру маңызды рөл атқарады. Жасанды интеллект (ЖИ) әдістері агросекторда бизнес-процестерді тиімді басқару үшін кеңінен қолданылуда, бұл шаруашылықтарды тиімділігі мен тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Ауыл шаруашылығына жасанды интеллект (ЖИ) жүйелерін енгізудің өзектілігі ауыл шаруашылығы өндірісінің процестерін автоматтандыру қажеттілігімен, кадрлардың тапшылығымен, өндірістің бәсекеге қабілеттілігін арттыру қажеттілігімен түсіндіріледі. Зерттеудің мақсаты – ауыл шаруашылығында осы жасанды интеллект жүйелерін қолданудың негізгі бағыттарын анықтау. Жүйелерді қолданудың негізгі бағыттары: ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығын болжау, суаруды оңтайландыру, мал шаруашылығы өнімдерін оңтайландыру, өсімдіктер мен жануарлар ауруларын бақылау, тракторлардың, комбайндардың және басқа да ауыл шаруашылығы машиналарының моторлық қызмет ету мерзімін оңтайландыру. Ауыл шаруашылығында ЖИ жүйелерін пайдаланудағы негізгі қиындықтар осы жүйелерді оқыту үшін деректердің үлкен көлемінің қажеттілігі, жұмысшылардың біліктілігін арттыру және өндірістік процестерді осы жүйелерді енгізуге бейімдеу қажеттілігі болып табылады.

Материалдар мен тәсілдер.

Жасанды интеллект жүйелері бүгінде ауыл шаруашылығын қоса алғанда, бірқатар салалар үшін негізгі болып табылатын ақпараттық технологиялар саласы болып табылады. Экономиканың аграрлық секторында ЖИ жүйелерін қолдану ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерге үлкен көлемдегі мәліметтерді жинауға және талдауға, процестерді автоматтандыруға, осы деректер негізінде қабылданатын басқару шешімдерінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Ауыл шаруашылығында ЖИ қолданудың әртүрлі салаларын қарастырайық.

Зерттеудің мақсаты – ауыл шаруашылығында жасанды интеллект жүйелерін қолданудың негізгі бағыттарын анықтау.

Зерттеу барысында осы мәселе бойынша Scopus және WoS халықаралық дәйексөз деректер базасында индекстелген жарияланымдарға талдау жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері. ЖИ жүйелерін қолдану арқылы кірісті болжау өсімдіктердің өсуі мен дамуына әсер ететін әртүрлі факторларды талдауға негізделген. Мұндай факторларға ауа райы жағдайлары (температура, жауын-шашын, ауа ылғалдылығы), топырақ түрі, қолданылатын тұқым сапасы, топырақты өңдеу әдістері, қолданылатын тыңайтқыштар және басқа да агротехникалық көрсеткіштер жатады. ЖИ жүйелерін және деректерді талдауды пайдалану осы факторларды болжауға және жоғары дәлдікпен кірісті болжауға мүмкіндік береді [1]. Мұны істеу үшін сіз нейрондық желілер, кездейсоқ ормандар және градиентті күшейту сияқты әртүрлі машиналық оқыту алгоритмдерін пайдалана аласыз. ЖИ көмегімен егін өнімділігін болжаудың кең таралған әдістерінің бірі терең нейрондық желілерді пайдалану болып табылады [2]. Ол үшін ауа райы жағдайлары, топырақ түрі, қолданылатын тұқымдар, өңдеу әдістері, тыңайтқыштар және т.б. Осы деректерге сүйене отырып, нейрондық желі оқытылады және кірісті болжайды. ЖИ жүйелерін пайдалана отырып, кірісті болжаудың тағы бір әдісі кездейсоқ орман алгоритмін пайдалану болып табылады. Бұл жағдайда ауа-райы жағдайлары, топырақ түрі, қолданылатын тұқымдар, өңдеу әдістері, тыңайтқыштар және басқалары туралы деректер өнімді болжайтын модель құру үшін пайдаланылады. Градиентті күшейтуді кірістілікті болжау үшін де пайдалануға болады. Ол әрқайсысы алдыңғы үлгідегі қателерді түзететін модельдер жинағын құруға негізделген. Нәтиже - кірістіліктің жеткілікті дәл болжамы.

ЖИ көмегімен кірісті болжау фермерлерге пайдаланылған ресурстарды оңтайландыруға және өнім бағасын болжауға мүмкіндік береді. Олар бұл ақпаратты отырғызу жұмыстарын жоспарлау және оңтайлы тұқымдар мен тыңайтқыштарды таңдау үшін пайдалана алады. Ол сондай-ақ ауа-райы жағдайларына және егін өнімділігіне әсер ететін басқа факторларға байланысты тәуекелдерді жақсы басқаруға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллектті қолдану қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға әсер етеді. Машиналық оқыту алгоритмдері химиялық тыңайтқыштар мен өсімдік қорғау құралдарын аз қолдану арқылы дақылдарды өсірудің оңтайлы шарттарын анықтау үшін ауа райы жағдайлары, топырақ және су сапасы туралы деректерді талдай алады. Бұл қоршаған ортаға әсерді азайтып, жасыл шаруашылық жүйесін құруға мүмкіндік береді [3].

ЖИ жүйелерін қолдану арқылы суаруды оңтайландыру ауыл шаруашылығы ұйымдарына суды тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді [4, 5]. ЖИ жүйелерін пайдаланып суаруды оңтайландыру үшін қолданылатын бірнеше әдістер бар [6].

Осындай әдістердің бірі - ылғал деңгейін анықтау үшін датчиктер мен топырақ мониторингін пайдалану. Датчиктерді топыраққа да, өсімдіктерге де

орнатуға болады, олар суару қажет болған кезде анықталады. Бұл деректерді пайдалана отырып, ЖИ жүйелері өсімдіктердің оңтайлы өсуі үшін қажетті су мөлшерін және қолданылатын арнайы суару әдістерін анықтай алады. Тағы бір әдіс - оңтайлы суару уақытын анықтау үшін геодеректер мен ауа райы болжамдарын пайдалану. ЖИ жүйелері ауа райы жағдайлары мен топырақ түрі туралы ақпаратты булану мен судың жоғалуын (булану) азайту үшін оңтайлы суару үлгілерін анықтау үшін пайдалана алады. Өсімдіктердің деректерін талдауға және олардың су мен тыңайтқыштарға қажеттілігін анықтауға негізделген әдістер де бар. ЖИ жүйелері өсімдіктердің өсуі мен жай-күйі деректерін (жапырақ тургоры) оңтайлы өсу мен даму үшін қашан және қанша су мен тыңайтқыш қолдану керектігін анықтау үшін пайдалана алады.

Жасанды интеллект көмегімен суаруды оңтайландыру да өнімділікті айтарлықтай арттырады және тыңайтқыш шығындарын азайтады. Сондай-ақ ол қоршаған ортаны ластайтын су мен тыңайтқыштарды азайту арқылы ауыл шаруашылығының қоршаған ортаға кері әсерін азайта алады.

Жасанды интеллект ауыл шаруашылығында деректерді талдау, болжам жасау, және бизнес-процестерді автоматтандыру үшін қолданылатын технологиялардың жиынтығын білдіреді. ЖИ әдістерінің ішінде машиналық оқыту, терең оқыту, және нейрондық желілер бизнес-процестерді болжау мен оңтайландыруда тиімді құралдар болып табылады.

Машиналық оқыту ауыл шаруашылығында өндірістік көрсеткіштерді, климаттық жағдайларды, және нарықтық сұранысты болжау үшін қолданылады. Мысалы, өткен мәліметтерді пайдалана отырып, фермерлер егін өнімділігін алдын ала болжай алады, бұл ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Нейрондық желілер күрделі деректерді өңдеу және паттерндерді тану үшін пайдаланылады. Ауыл шаруашылығында бұл әдіс егістік ауруларын диагностикалау, топырақ сапасын бағалау, және өнімділікті арттыруда тиімді болып табылады [7].

Ауыл шаруашылығында бизнес-процестерді болжау өндірістік жоспарлауда, қорларды басқаруда, және еңбек ресурстарын тиімді пайдалану үшін маңызды. Деректерді талдау арқылы фермерлер болашақ өнімділікті болжай алады, бұл олардың өндірістік стратегияларын тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект әдістері нарықтық сұранысты болжауда да тиімді. Фермерлер өткен сатылым деректерін, тұтынушылардың мінез-құлқын, және нарықтық тенденцияларды талдай отырып, өнімділікті және өнімнің бағасын жоспарлай алады [8].

Жасанды интеллекттің көмегімен ресурстарды (су, тыңайтқыш, жұмыс күшін) тиімді басқаруға болады. Мысалы, сенсорлар мен дрондар арқылы жиналған мәліметтерді талдау арқылы суару режимдерін оптимизациялауға мүмкіндік береді [9].

Автоматтандырылған жүйелер өндірістік процестерді оңтайландырып, өндірістік шығындарды төмендетуге мүмкіндік береді. Машиналық оқыту

алгоритмдері өндірістік ақауларды алдын ала болжау арқылы өнімнің сапасын жақсартуға және қалдықтарды азайтуға көмектеседі [10].

Жасанды интеллект әдістерінің негізінде ауыл шаруашылығы саласындағы бизнес-процестерді болжау және оңтайландыру шаруашылықтардың тиімділігін арттыруға, ресурстарды тиімді пайдалануға, және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Болашақта, агросектордағы ЖИ технологияларының интеграциясы фермерлерге заманауи шешімдер қабылдауға және агроөнеркәсіптік кешенді инновациялық жолмен дамытуға көмектеседі. Дегенмен, бұл салада одан әрі зерттеулер мен тәжірибелік жұмыстар жүргізу қажеттілігі бар, сондықтан ауыл шаруашылығында ЖИ-ның әлеуетін толыққанды пайдалану үшін техникалық және әдістемелік негіздерді дамыту керек.

Дегенмен, барлық артықшылықтарға қарамастан, ЖИ пайдалануды қиындататын бірқатар мәселелер де бар. Соның бірі – ауыл шаруашылығы қызметкерлерінің ЖИ өз қызметінде қолдану үшін жеткілікті білімі мен дағдысының жоқтығы. Сонымен қатар, аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етудің жоғары құны көбінесе ауыл шаруашылығында ЖИ жүйесін енгізуге кедергі болып табылады. Ауыл шаруашылығында ЖИ жүйелерін пайдалану кезінде туындауы мүмкін тағы бір қиындық - машиналық оқыту алгоритмдерін үйрету үшін деректердің үлкен көлемінің қажеттілігі. Кейбір жағдайларда модельдерді үйрету үшін жеткілікті деректерді жинау өте қиын. Деректерді жинау технологияларының дамуымен және жиналған деректер көлемінің ұлғаюымен бұл кемшілікті жоюға болады.

Қорытындылар мен ұсыныстар. ЖИ жүйелерін ауыл шаруашылығында қолдану алдағы уақытта жалғасады және дамиды деген қорытынды жасауға болады. Бұл өндірістің тиімділігі мен экологиялық тазалығын арттыруға, сондай-ақ ЖИ жүйелерін дамыту мен қолдауда жаңа жұмыс орындарын құруға әкелуі мүмкін. Дегенмен, ауыл шаруашылығында АИ жүйелерін қолдану мүмкіндігінше тиімді және ауыл шаруашылығы өндірісінің барлық қатысушылары үшін оң нәтижелерге әкелетіндей болуы мүмкін проблемаларды ескеріп, оларды шешуге жұмыс істеу керек.

Ауыл шаруашылығында ЖИ қолдану ірі және шағын ауыл шаруашылығы ұйымдары арасындағы алшақтықты кеңейтетіні анық. Ірі ауылшаруашылық ұйымдары ЖИ жүйелері мен жабдықтарын енгізуге инвестиция құя алады, ал шағын шаруашылықтар оларды енгізуге тырысқанда қиындықтарға тап болады. Ол үшін мемлекет тарапынан шағын шаруа қожалықтарына қолдау қажет.

ЖИ жүйелерінің ауыл шаруашылығында қолдану мүмкіндігі жоғары. Оларды пайдалану өнімділікті арттыруға, шығындарды азайтуға, өнім сапасын жақсартуға және процестерді автоматтандыруға мүмкіндік береді. Дегенмен, бұл жүйелерді ауыл шаруашылығында қолдану мамандардың біліктілігін арттыруды, жоғары технологиялық құрал-жабдықтарды және үлкен көлемдегі мәліметтерді қажет етеді.

Ғылыми жетекші доктор (PhD), аға оқытушы Кашикбаева Н.М.

Әдебиеттер тізімі

1.Члингарян, А., Суккарие, С., Уилан, Б. (2018). Подходы машинного обучения для прогнозирования урожайности и оценки состояния азота в точном земледелии: обзор. *Компьютеры и электроника в сельском хозяйстве*, 151, 61-69

2.Куадио, Л., Део, Р.К., Бираредди, В., Адамовски, Дж.Ф., Муштак, С., Нгуен, ВП. (2018). Подход искусственного интеллекта к прогнозированию урожайности кофе Робуста с использованием свойств плодородия почвы. *Компьютеры и электроника в сельском хозяйстве*, 155, 324-338

3.Моазензаде, Р., Мохаммади, Б. (2019). Оценка биоинспирированных метаэвристических алгоритмов оптимизации для оценки температуры почвы. 353, 152-171.

4.Фриман, Д., Гупта, С. Смит, Д.Х., Майя, Дж.М., Роббинс, Дж., Оуэн, Дж.С., младший Пенья, де Кастро, АИ. (2019). Watson на ферме: использование облачного искусственного интеллекта для выявления ранних индикаторов водного стресса. 11, 22, 2645.

5.Chen, H., Huang, J.J., Mc Bean, E. (2020). Разделение суточной эвапотранспирации с использованием модифицированной модели Шаттлуорта-Уоллеса, случайного леса и регрессии опорных векторов для капустных угодий. *Управление водными ресурсами в сельском хозяйстве*. 228, 105923.

6.Мехдизаде, С., Бехманеш, Дж., Халили, К. (2017). Использование MARS, SVM, GEP и эмпирических уравнений для оценки среднемесячной эталонной эвапотранспирации. *вычисл. Электрон*, 139, 103-114.

7.Kamilaris, A., Prenafeta-Boldú, FX. (2018). Deep learning in agriculture: A survey. *Comput. Electron. Agric.*, 147,70-90.

8.Jiang, Y., et al. (2019). Machine learning for crop yield prediction: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*.

9.Hassan, Q., et al. (2020). "Forecasting agricultural commodity prices using machine learning techniques.*Agricultural Economics*.

10.Kumar, A., et al. (2020). Simulation models for supply chain management in agriculture. *Operations Research*.