

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

эффективности алгоритмов анализа медицинских данных, включая методы диагностики и сегментации в контексте заболеваний головного мозга. Интеграция таких технологий может ускорить процесс обработки больших объемов данных и повысить точность результатов. Потенциал этих инновационных решений открывает новые перспективы для развития и улучшения методов диагностики и мониторинга заболеваний головного мозга в будущем

Список использованных источников

1. Norman Griggs 2023 Neurodegenerative Diseases: Investigating the Impact within Neuroscience Research, [Электронный ресурс]:-Режим доступа <https://brainethics.org/2023/07/31/neurodegenerative-diseases/>
2. worldcare Why More People Have Neurodegenerative Diseases Than Ever 2023, [Электронный ресурс]:- Режим доступа <https://www.worldcare.com/2023/05/24/why-more-people-have-neurodegenerative-diseases-than-ever/>
3. Ekin Yagis, Date of submission April 2022. Diagnosis of Neurodegenerative Diseases using Deep Learning, School of Computer Science & Electronic Engineering University of Essex, [Электронный ресурс]:- Режим доступа <https://repository.essex.ac.uk/33245/>
4. Jimena Olveres,1,2,^ Germán González,2 Fabian Torres,1,2 José Carlos Moreno-Tagle,2 Erik Carbajal-Degante,3 Alejandro Valencia-Rodríguez,4 Nahum Méndez-Sánchez,4,5 and Boris Escalante-Ramírez 2021, What is new in computer vision and artificial intelligence in medical image analysis applications, [Электронный ресурс]:- Режим доступа <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8245941/#r7>
5. GTC March 2024 Keynote with NVIDIA CEO Jensen Huang <https://youtu.be/Y2F8yisiS6E>

ӘОЖ 004.8

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ: АРАМШӨПТЕРДІ ТИІМДІ БАСҚАРУ ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІКТІ АРТТЫРУ

Дауренбекова Ажар Жараскановна

zharaskanovna_azhar@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Ақпараттық жүйелер» факультеті, «Ақпараттық жүйелер» мамандығының 1-курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Тусупов Д.А.

Аңдатпа. Ауыл шаруашылығы – заман талабына сай өзіндік дамуды қажет ететін экономикалық сала. Әлемдегі түрлі инновациялық жаңалықтар мен түрлі технологиялардың бұл салада қолданылуы оны жаңғырта отырып, неғұрлым оңтайландыруға көмектеседі. Шаруашылық барысында кездесетін түрлі проблематикалық жағдайлар сол технологиялардың бірі машиналық оқыту арқылы шешіліп келеді. Мақалада машиналық оқытудың көмегімен ауыл шаруашылығындағы өнімділікке кері әсерін тигізетін арамшөптердің алдын алу мәселесі қаралады. Арамшөптерді анықтау мен жіктеуге арналған машиналық оқытудың алгоритмдері мен түрлі мысалдары жан-жақты зерттеледі. Машиналық оқыту – ауыл шаруашылығындағы кейбір мәселелерді қарапайымдандыратын әрі автоматтандырылған жүйелерді реттейтін жиынтық.

Түйін сөздер: ауыл шаруашылығы, арамшөптер, машиналық оқыту, машиналық оқыту алгоритмдері, арамшөптермен күресу

Кіріспе

Ауыл шаруашылығы азық-түлік қауіпсіздігі мен тұрақты дамудағы рөлімен көптеген ұлттық экономикалардың ажырамас элементі саналады. Әйтсе де оның да өнімділікке кері әсерін тигізетін басты күрделі мәселесі бар. Ол – егістіктегі дәнді-дақылдардың жөнді өсуіне, өнімді болуына кедергі келтіретін арамшөптер. Мұндай зиянкесті өсімдіктер алқаптарда егілген қажетті өнімдермен бәсекеге түсіп қана қоймай, сонымен бірге түрлі аурулардың

таралу көзі болып отыр. Бұл өнімділіктің сапасы мен санын азайта отырып, ауыл шаруашылығын біршама шығынға батыруда [1]. Сол себепті айтарлықтай уақыт пен қаржылық ресурстарды қажет ететін арамшөптермен күресу мен олардың алдын алу мәселесі күн тәртібіне қойылып келеді.

Соңғы жылдары машиналық оқыту арамшөптерді тиімді бақылау мен басқаруды қамтамасыз ете отырып, осы мәселемен күресудің маңызды құралына айналды. Компьютерлік жүйелерге тікелей бағдарламаусыз-ақ, машиналық оқыту қолда бар деректер негізінде үйренуге және болжауға мүмкіндік беретін жасанды интеллект саласы екендігі баршамызға аян. Әсіресе, ауыл шаруашылығында машиналық оқытудың өзіндік мүмкіндіктері арамшөптерді анықтап, оларды басқару мәселелерін шешуде маңызды рөл атқарады.

Зерттеуші ғалымдар арамшөптерді алдын-ала анықтау үшін әрі оны бақылауда ұстау үшін машиналық оқыту, терең оқыту сияқты технологияларды қолдануды белсенді түрде зерттеп жатыр. Олардың белгілеуінше, ауылшаруашылық кәсіпорындарда аталған мәселемен тиімді күресуге көмектесетін нәрсе – жасанды интеллект. Соның көмегімен кескінді талдау арамшөп түрлерін анықтау мақсатында кеңінен қолданылады [1].

Бұл мәселенің маңыздылығы зерттеу қауымдастығын арамшөптерді ерте анықтауда фермерлерді қолдау үшін әртүрлі технологияларды пайдалануды зерттеуге итермеледі. Арамшөптерді анықтауға арналған жасанды интеллект негізіндегі кескіндерді талдау, атап айтқанда, егістік алқаптарындағы кескіндемелерді қолдана отырып, машиналық оқыту, терең оқытуды пайдалану дақылдардың жанында өсетін арамшөптердің түрлерін анықтау үшін аса қажетті.

Машиналық оқытудың ауыл шаруашылығында қолданылу аясы

Ауыл шаруашылығында машиналық оқытуды іске асыру өндіріс тиімділігін арттыру, ресурстарды оңтайландыру және өнім сапасын жақсарту үшін кең перспективалардың ашылуына негіз болады [2]. Жасанды интеллект саласындағы заманауи технологиялар ауылшаруашылық кәсіпорындарына өнімділікті болжаудан бастап, зиянкестерді бақылауға және ресурстарды басқару процестерін оңтайландыруға дейінгі әртүрлі міндеттерді шешуге мүмкіндік береді.

Ауыл шаруашылығында машиналық оқытуды қолданудың негізгі бағыттарының бірі өнімділікті болжау болып табылады. Машиналық оқыту жүйелері болашақ дақылдарды болжау үшін ауа-райы, топырақ, егін тарихы және басқа факторлар туралы деректерді талдайды. Сол анализ негізінде фермерлер ауыспалы егістерді жоспарлау, дақылдардың сорттарын таңдау және су мен тыңайтқыш сияқты ресурстарды оңтайландыру істерінде жақсы шешім қабылдай алады.

Егістіктердің жағдайын жасаудағы тағы бір маңызды аспект деп зиянкестер мен ауруларды анықтау және бақылауды атауымызға болады. Машиналық оқыту арқылы дақылдардың зиянкестермен немесе аурулармен зақымдану белгілерін анықтау үшін камералардан немесе сенсорлардан алынған визуалды деректерді талдауға болады. Бұл арқылы фермерлер қауіп-қатерлерге жедел әрекет етіп, олармен күресу шараларын жүзеге асыра алады. Өз кезегінде ол шаралар егін шығынының азаюына қамтамасыз етеді [2].

Сондай-ақ суару жүйелерін машиналық оқытудың көмегімен оңтайландыруға болады. Ауа-райы жағдайлары, топырақтың ылғалдылығы және өсімдіктің суды тұтынуы туралы дерекнама негізінде машиналық оқыту жүйелері егістіктің әрбір аймағына оңтайлы суару режимін анықтай алады. Машиналық оқытудің мұндай қызметі суды үнемдеуге ғана көмектесіп қоймай, өсімдіктердің өсу жағдайларын жақсартатыны белгілі [3].

Сайып келгенде, машиналық оқытуды ауыл шаруашылығында қолдану өндіріс процестерін жетілдіруге, сыртқы факторларға төзімділікті арттыруға және экономикалық қызмет нәтижелерін жақсартуға үлкен әлеуетке ие. Технологияның үздіксіз дамуымен және машиналық оқыту алгоритмдерінің мүмкіндіктерін кеңейте отырып, ауыл шаруашылығы қазіргі әлем жағдайында барған сайын тиімді әрі бәсекеге қабілетті болып келеді.

Арамшөптерді анықтауға арналған машиналық оқыту алгоритмдері

Арамшөптерді анықтаудың автоматтандырылған, нақты нәтиже беретін жүйесі – ауыл шаруашылығында машиналық оқыту алгоритмдерін қолданудың басты артықшылығы. Кәсіпорын иелері мен фермерлерге уақыт пен ресурстарды үнемдеуге жағдай қалыптастыратыны да рас. Мәселен, роботтандырылған жүйелер белгілі аймақтағы өсімдіктер жайлы мағлұмат жинап, сол деректер қоры негізінде түрлі деңгейдегі талдаулар жүргізіледі. Талдау нәтижелері арамшөптерді автоматты түрде анықтауды іске асырады. Адамның қатысуынсыз өтетін бұл процесте автономды роботтар ең маңызды қызметтерді өз мойнына алады [4].

Машиналық оқытудың алгоритмдерінің қолданылу аясына келсек, оның қолданысы арамшөп түрлерін әрқилы әдістермен анықтауға, соның ішінде ауылшаруашылық аймақтардың сурет-кескіндерін талдауға, мультиспектрлі камералар сияқты сенсорлардан деректерді өңдеуге байланысты. Сонымен қатар егістіктерден арамшөптерді тиімді жоюға қабілетті роботтық жүйелерді басқаруда машиналық оқытудың алгоритмдері пайдаланылады. Олардың кейбір түрлері кескіндеменің төмен сапасына қарамастан, арамшөптерді жеңіл анықтай алатынымен құнды [3].

Сонымен, әртүрлі суреттер мен басқа деректерге негізделген арамшөптерді анықтау және жіктеу үшін көптеген машиналық оқыту алгоритмдерінің ішінде ең көп таралған алгоритмдер деп төмендегідей түрлерін атаймыз:

1. Конволюциялық нейрондық желілер (CNN). Машиналық оқытудың бұл алгоритмі кескіндеме-суреттерден қажетті белгілерді автоматты түрде ажыратып, бөліп алу қабілетіне ие. Көп жағдайда арамшөптердің сыртқы түріне қарай жіктеу үшін кеңінен қолданылады.

2. Тірек векторлық әдісі (SVM). Ауыл шаруашылығында тірек векторлық әдісі арамшөптердің түрлі кластарға бөлуде олардың сипаттамаларын негізге алатын деректерді жіктеудің қуатты алгоритмі ретінде белгілі. Өз жұмысында осы алгоритм категориялық және сандық жүйедегі деректерді арқау етеді. Көбіне үлкен аумақтардағы алқаптарды арамшөптерден тазарту, олардың жою жолдарын қарастыруда қолданылады.

3. Шешім қабылдау ағаштары мен кездейсоқ орман. Машиналық оқытудың кезекті алгоритмдері өсімдіктің құрылымына сүйенеді. Түрлі зерттеу еңбектерінде олардың арамшөптердің жапырақ пішінін, сабағын, тамырына аса мән беріп, оны басқа өсімдіктерден ажыратуда жақсы нәтиже көрсетіп келетіні айтылады [4].

Арамшөптерді анықтау үшін машиналық оқытуды қолданудың мысалдары

Машиналық оқытудың қолданылу аймағы тек біздің елімізді ғана емес, әлемнің түкпір-түкпіріндегі ауыл шаруашылығы дамып келе жатқан ел-мекендерді қамтиды. Қазіргі таңда оның танымалдығы арамшөптердің алдын алудың маңызды құралы болуына байланысты десек, оның үздік мысалдары ретінде «Deepfield Robotics» компаниясының арамшөптерді анықтау әрі жою үшін әзірлеген машиналық оқыту қолданылатын арамшөп роботын, «Blue River Technology» компаниясының «See&Spray» атты арамшөптерді анықтап, гербицидтермен бүрку қызметін атқаратын жүйесін атай аламыз. Ал «Prospera Technologies» компаниясының табысты жемісі – арамшөптерді анықтау әрі картаға түсіруді жүзеге асыратын «FieldScout» жүйесі [5].

Осылардың ішінен ерекшелік атайтын мысалымыз – «See&Spray» жүйесі. Роботтандырылған арамшөптерді бүркіту жүйесі ағылшын ғалымдарының ұзақ уақыт еңбектенуінің нәтижесінде туындады. Оның ұтымдылығы – егістіктердегі өсімдіктерден зиянды өсімдікті бірден ажыратып, гербицидтерді тек сол арамшөптерге ғана себетін қабілетінде. Зерттеушілердің ескертуінше, мұнда қолданылатын гербицидтердің арамшөптерден басқасына зақым келтірмейді. Бұл химиялық заттардың 80% үнемдеумен қатар, гербицидтерді таңдау мүмкіндігін кеңейтеді [5].

Әдебиеттерге шолу

Жасанды интеллект және телекоммуникациялық инженерия саласындағы зерттеу әдістемелері бойынша халықаралық конференциясында баяндаған «Adaboost және CNN-нің арамшөптерді анықтау мен жоюдың тиімді гибридті моделі» мақаласында С.Тивари, С. Ватс

және басқа да ғалымдар конволюциялық нейрондық желілер сияқты жасанды интеллектке негізделген әдістер арқылы арамшөптерді анықтау, оларды жоюдың жаңа амалдарын қарастырады. Басқаларға пайдасы тимейтін, тек жақсы өнім болуға кедергі тудыратын өсімдікті «арамшөп» деп атайтыны мәлім. Ауыл шаруашылығында өндірісті ұлғайту үшін сол арамшөптердің алдын алудың сенімді жүйесінің болуы маңызды. Мәселенің мән-жайын сезінген авторлар AdaBoost және CNN моделдерінің мүмкіндіктерін біріктіріп, бидайға ұқсас дәнді арамшөптерді ажыратуды тәжірибе жүзінде іске асырды. Процесс барысында алгоритм көрсеткен тестілеу нәтижелерінің дәлдігі 94,7% құрады. Бұрын қолданылған әдістермен салыстырғанда, қолданылатын екі алгоритмнің тіркесімі арамшөптердің әртүрлі түрлерін бағалау кезінде жоғары дәлдікті қамтамасыз еткеніне көздері жетті [6].

Машиналық оқыту алгоритмдерін тереңдетіп оқытуды күн тәртібіне қоя отырып, ауылшаруашылық жерлерлерінің кескін, фотосуреттерін жіктеуді мақсат еткен Ю.М. Бхаргави, К.С. Паван Кумар сынды бірқатар ғалымдар «Машиналық оқыту алгоритмдері мен тереңдетіп оқыту әдістерінің көмегі арқылы ауылшаруашылық аймақтарды кескіндермен жіктеу» мақаласында К-жақын көршілер (KNN), кездейсоқ орман (RF), тірек векторлық әдісі SVM мен шамамен үйретілген ReaNet50 моделдерінің құзіреттілігін тексерді. Авторлар бұл төрт моделдің әрқайсысы машиналық оқытудың классификаторы бола алатынын жазған. Бұлардың бәріне қатысты ортақ сипаты деп терең және қашықтықтан оқытуда компьютерлік технологиялардың ауыл шаруашылығына міндеттелген тапсырмаларды қарапайымдандыруын атап өткен [7].

А. Девикарани, Г. Джиоти және басқа ғалымдардың «Машиналық оқыту алгоритмдерінің «ақылды» ауылшаруашылығын ұйымдастыру» атты кезекті жобалық мақаласында фермерлерге жеке қолдау көрсету мақсатына сәйкес, машиналық оқыту әдістерін қоршаған ортаға сай талдауды көздейді. Бұл зерттеуде де CNN, тірек векторлық машина (SVM), кездейсоқ орман (RF) және нейрондық желі (NN) сияқты әртүрлі алгоритмдерге егжей-тегжейлі шолу жасалады [8].

Ауыл шаруашылығында машиналық оқытуды енгізу мәселелері

Ауыл шаруашылығында машиналық оқытуды пайдаланудың жоғары аталған артықшылықтарымен қатар, кейбір қиындық туғызатын мәселелері бар:

Деректерге қолжетімділік. Деректердің қолжетімділігі – ауыл шаруашылығында машиналық оқытуды енгізудегі ең күрделі қиындықтардың бірі. Себебі, көптеген жағдайларда біз білетін деректердің көпшілігі шектеулі. Ауа-райы, топырақ жағдайы және егіннің өсуіне қатысты деректерді мысал етсек, оларға қатысты мәліметтің аздығы машиналық оқытуды дәлме-дәл, нақты оқыту күрделене түседі.

Инфрақұрылым. Көптеген ауылдық жерлерде қосымша инфрақұрылым мен ресурстарға қажеттілік – машиналық оқытуды енгізуді қиындататын тағы бір мәселе. Ол электр қуаты мен интернетке қосылуды, ақпараттық және бағдарламалық жасақтаманың құны мен қол жетімділігін қамтиды.

Мәдени және құқықтық мәселелер. Ауыл шаруашылығында машиналық оқытуды енгізу барысында ескерілуі қажет мәселелер ішінде мәдени және құқықтық мәселелерді атаймыз. Себебі, кейбір жағдайларда фермерлер жаңа технологиялардың дәстүрлі ауылшаруашылық тәжірибелеріне әсері туралы алаңдауы себепті, жаңа технологияларды енгізуге асықпауы мүмкін. Ал деректерді пайдалануға, зияткерлік меншік етуге қатысты заңды мәселелер соның салдарынан туындауы мүмкін. Түрлі болуы мүмкін жағдайлардың алдын алу үшін құқықтық мәселені ескеру маңызды.

Қорытынды

Машиналық оқыту ауыл шаруашылығындағы арамшөптер мәселесімен күресуде шешуші рөл атқарады. Машиналық оқыту мен деректерді талдаудың әртүрлі алгоритмдерін қолдану арқылы ауылшаруашылық кәсіпорындары арамшөптерді тиімді анықтап, бақылай алады, бұл өнімділіктің жоғарылауына және оларды жою шығындарының төмендеуіне әкеледі. Мұндай технологияларды енгізу ауыл шаруашылығын тұрақты дамыту бағытында елеулі қадам жасауға мүмкіндік береді.

Арамшөптерді анықтау және жіктеу бойынша ауыл шаруашылығындағы машиналық оқытудың болашағы оларды бақылау тәсілін өзгертуге уәде береді. Конволюциялық нейрондық желілер және терең оқыту сияқты машиналық оқыту әдістері егістіктегі арамшөптерді дәл анықтауға және жіктеуге мүмкіндік береді. Болашақта өрістерді сканерлеу және арамшөптерді ерте анықтау үшін дрондар немесе робот тергіштер сияқты мобильді платформаларда арнайы жүйелердің дамуы күтілуде. Машиналық оқыту алгоритмдерін жақсарту және деректердің қолжетімділігі ауыл шаруашылығында арамшөптерді тиімді басқаруға қабілетті бейімделгіш үлгілерді жасауды жоспарлап, әлі де даму үстінде.

Ауыл шаруашылығында машиналық оқыту көп өзгерістер әкелетініне сене аламыз. Фермерлер өнімділікті арттыру мақсатында машиналық оқытуды қолдануды меңгеріп, ауыл шаруашылығын жеңілдетеді. Технологиялар дамыған сайын ауыл шаруашылығының қазіргі заманғы әдістерінің тиімділігі мен тұрақтылығы да өзгеріп отырады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Murad, N.Y.; Mahmood, T.; Forkan, A.R.M.; Morshed, A.; Jayaraman, P.P.; Siddiqui, M.S. Weed Detection Using Deep Learning: A Systematic Literature Review. *Sensors* 2023, 23, 3670. <https://doi.org/10.3390/s23073670>
2. Shahi, T.B.; Dahal, S.; Sitaula, C.; Neupane, A.; Guo, W. Deep Learning-Based Weed Detection Using UAV Images: A Comparative Study. *Drones* 2023, 7, 624. <https://doi.org/10.3390/drones7100624>
3. Murad NY, Mahmood T, Forkan ARM, Morshed A, Jayaraman PP, Siddiqui MS. Weed Detection Using Deep Learning: A Systematic Literature Review. *Sensors (Basel)*. 2023 Mar 31;23(7):3670. doi: 10.3390/s23073670. PMID: 37050730; PMCID: PMC10098587.
4. Attri, I., Awasthi, L.K. & Sharma, T.P. Machine learning in agriculture: a review of crop management applications. *Multimed Tools Appl* 83, 12875–12915 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11042-023-16105-2>
5. AgGeek (м.к.) "Смарт-ауыл шаруашылығындағы ең жаңа 5 көрсеткі технология"<https://aggeek.net/ru-blog/top-5-naibolee-mnogoobeschayuschih-tehnologij-v-smart-agriculture>
6. S. Tiwari, S. Vats, A. K. Srivastava, A. Kumar Rastogi and Y. S. Rathore, "An Efficient AdaBoost and CNN Hybrid Model for Weed Detection and Removal," 2023 International Conference on Research Methodologies in Knowledge Management, Artificial Intelligence and Telecommunication Engineering (RMKMATE), Chennai, India, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/RMKMATE59243.2023.10369938.
7. Bharghavi, Y.M., Pavan Kumar, C.S., Lakshmi, Y.H., Sri Vyshnavi, K.P. (2023). Agriculture Land Image Classification Using Machine Learning Algorithms and Deep Learning Techniques. In: Bhateja, V., Yang, X.S., Ferreira, M.C., Sengar, S.S., Travieso-Gonzalez, C.M. (eds) *Evolution in Computational Intelligence. FICTA 2023. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 370. Springer, Singapore.
8. A. Devikarani, G. V. D. Jyothi, J. D. L. Sri and B. S. Kiruthika Devi, "Towards Smart Agriculture using Machine Learning Algorithms," 2022 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS), Greater Noida, India, 2022, pp. 837-842, doi: 10.1109/ICCCIS56430.2022.10037619.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Жани Шадиар Сәндібекұлы

zhanishadiar02@gmail.com

Студент факультета информационных технологий,
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – А.А. Муханова