

# Машиналық оқыту негізінде ақпараттық білім порталын құруда сервер, чат-бот және қауіпсіздікті ұйымдастыру тәсілдерін оқу процесінде пайдалану мүмкіндіктері

<sup>1</sup>\***СЕРИК Меруерт**, п.ф.д., профессор, [serik\\_meruerts@mail.ru](mailto:serik_meruerts@mail.ru),

<sup>1</sup>**ДҮЙСЕГАЛИЕВА Нәсіпжан Алтайқызы**, докторант, [nasipzhan@mail.ru](mailto:nasipzhan@mail.ru),

<sup>1</sup>**ТЛЕУМАГАМБЕТОВА Данара Шайқуалиевна**, докторант, [danara1310@gmail.com](mailto:danara1310@gmail.com),

<sup>2</sup>**САМАШОВА Гүлфарида Ергалиевна**, п.ф.к., қауымдастырылған профессор, [gsamash74@mail.ru](mailto:gsamash74@mail.ru),

<sup>1</sup>«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Астана, Сәтпаев көшесі, 2,

<sup>2</sup>«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Қарағанды, Н. Назарбаев даңғылы, 56,

\*автор-корреспондент.

**Аңдатпа.** Күн сайын ақпараттық технологиялар әлемнің кез келген саласын жетік дамуы үшін жаңа мүмкіндіктер тудырады. Бұл мүмкіндіктердің басым бөлігі машиналық оқытудың дамуымен байланысты. Машиналық оқыту технологиясы көмегімен білім беру процесін әр студентке бейімдеуге және жеке траекториясын құруға болады. Мақалада машиналық оқыту технологиясы көмегімен білім алушыларға арналған ақпараттық білім порталын құру мүмкіндіктері қарастырылады. Мақсаты – машиналық оқыту технологиясының мүмкіндіктерін пайдалана отырып ақпараттық портал құру және оның қауіпсіздігін қамтамасыз ету шараларын қарастыру. Оның құрылымы порталға тіркелу үшін қажетті биометриялық жүйе, чат-бот, кері байланыс, негізгі контент теориялық материалдар, практикалық жұмыстар, өздік жұмыстарды қамтиды. Экспериментті жұмыс Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «6B01511-Информатика», «7M01511-Информатика», «7M01525-STEM білім беру», «8D01511-Информатика» білім беру бағдарламаларының білім алушыларынан басталды және республиканың басқа жоғары оқу орындарының білім алушыларымен жалғасады.

**Кілт сөздер:** оқу процесі, машиналық оқыту, чат-бот, сервер, ақпараттық портал, биометриялық жүйе, жасанды интеллект, қауіпсіздік.

## Кіріспе

Заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дамуы, атап айтсақ машиналық оқыту, соның ішінде «нейронды желілер» деген ұғымдар өмірімізге ене бастады. Бірақ, осы саланың мамандарына деген тапшылықтың бар екенін көріп жүрміз. Жоғары оқу орындарында машиналық оқыту бойынша білім бағдарламасының мазмұнына аттас пәндер енгізіліп, оқытыла бастады. Дегенмен де, осындай заманауи технологияларды игеру мен білім саласында мамандарды даярлаудың арасында қарама-қайшылықтар бар екенін көреміз, яғни жасанды интеллекттің бағыты машиналық оқыту бойынша проблема бар екенін айтамыз. Сондықтан да, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі тарапынан гранттық қаржыландыру негізінде АР19677348 «Білімнің жаһандануы жағдайында жасанды интеллекттің бағыты машиналық оқыту негізін-

де информатика мұғалімдерінің даярлықтарын жетілдіруге арналған ақпараттық білім порталын құру» атты ғылыми жобасы жүзеге асырылуда.

Жобаның мақсаты болып жоғары білімнің жаһандану жағдайында жасанды интеллекттің бағыттарының бірі машиналық оқытудың негіздері бойынша қазіргі сабақ беріп жүрген информатика мұғалімдері мен болашақ информатика мұғалімдерінің даярлықтарын жетілдіруге арналған ақпараттық білім порталын құрудың теориялық негіздерін құру мен практикалық-тәжірибелік түрде жүзеге асыру және білім беру ұйымдарының білім мазмұнына ендірудің әдістемелік негіздерімен қамтамасыз ету болып табылады.

Қолдану аясы болып жоғары оқу орындарының, техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының, жалпы білім беретін орта мектептердің жаратылыстану бағытының оқу процесі,

жасанды интеллекттің бағыты машиналық оқытумен айналысатын мамандар, бағдарламашылары болып есептеледі.

Ұсынылып отырған мақаланың мақсаты мазмұны жасалатын ақпараттық білім порталына тіркелушілерді ақпараттық анықтамамен қамтамасыз етуде чат-бот құру және тіркелген қолданушылар базасын құруда бұлттық сервистер арқылы сервер ұйымдастыру мен оны сынақтан өткізуде байланысты. Машиналық оқытуды бұрынғыша компьютерлік оқыту ретінде түсінушілер де бар. Сонымен бірге біраз жоғары оқу орындарының ақпараттық-коммуникациялық технологияларға байланысты білім бағдарламаларында аталған мәселелер бойынша пәндер білім мазмұнынан орын алғанын және де теориялық тұрғыда көп көңіл бөлінгенін байқадық немесе жоғары оқу орындарының білім беру бағдарламаларында тіптен қарастырылмағанын байқадық.

### Зерттеу әдістері

Жоғарыда атап өткендей, машиналық оқыту ұғымы білім саласында қиын қабылданып, кең қолданылуында проблемалар тудырып жүргені белгілі. Машиналық оқыту жасанды интеллекттің саласы болғандықтан, үлкен көлемді деректермен жұмыс істеуде дәстүрлі программаларға сүйенбей, адамның көмегінсіз үлкен деректерді талдап, бейімделіп өзінше алгоритмдер құрады. Жасанды интеллекттің, машиналық оқытудың білім саласындағы маңызын ғалымдар, әдіскерлер еңбектерінде атап жүр.

Заманауи технологиялық жетістіктер өмірдің барлық салаларына, білім саласына еніп келе жатыр, бірақ кейбір оқу орындары ескірген әдістер мен ескірген технологияларды қолданып жүргенін айтады.

Куіановска Н. жаһандық жасанды интеллект, машиналық оқытуды қамтитын білім беру саласына салынған қаржының 2020 жылы 1 миллиард доллардан асқанын, ал 2027 жылға дейін 20 миллиард долларға жетейін деп отырғанын айтады. Сонымен бірге автор машиналық оқыту және жасанды интеллект әлеуметтік көп салаларды, және білім беру саласына өзгерістер әкелетінін айтады [1].

Машиналық оқыту және білім беру бір ұғым – оқытудың тұжырымдамасының маңайындағы ұғымдар екенін, осы іргелі қағида білім саласында жетістіктерге жеткізетінін айтады, соның ішінде белгілі білім платформалары жылдар бойы өңдей алмайтынын, яғни машиналық оқытудың осындай үлкен деректерді жылдам жинауда, талдауда және қолданудағы маңызын айтады [2].

Жаңа заманауи озық интеллектуалды технологиялар негізінде білімнің болашақтағы табиғатын анықтайтын машиналық оқыту екенін айтады, сонымен бірге машиналық оқыту технологиялары арқылы білім беруді алға ақпараттық орталар, порталдар арқылы жылжытатынын айтады [3].

Tlili A., Shehata B.-тың «What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education» зерттеу жұмысында білім беру саласында чат-боттарды қолданудың мүмкіндіктері мен туындайтын мәселелерді қарастырған [4]. Сонымен қатар, грант иегерлерін анықтау мақсатында жасанды интеллект көмегімен құрылған чат-боттарды қолданылуға болатындай мүмкіндіктерді қарастыратын зерттеушілердің бірі Y.Peter, R.Neil-ді атауға болады. Олар «A novel use of an artificially intelligent Chatbot and a live, synchronous virtual question-and answer session for fellowship recruitment» атты мақаласында университеттің веб-сайтында пандемиядан туындаған өзгерістерге бейімделу үшін пайдаланушылармен екі жақты ақпарат алмасуды жүзеге асыру үшін жасанды интеллект чат-ботын қолдану нәтижесін сипаттаған [5].

### Ғылыми нәтижелер

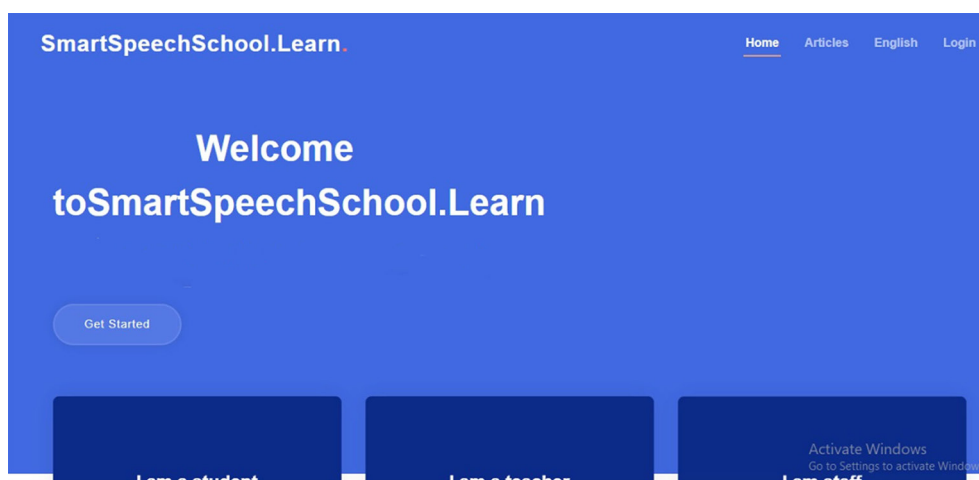
Қарастырылып біз ұсынып отырған ақпараттық портал машиналық оқыту негізінде жасалған, төменде алғашқы бетінен көрініс келтірілген (1-сурет).

Ақпараттық порталдың құрылымы мынадай басқарулар мен бөлімдерді қамтиды:

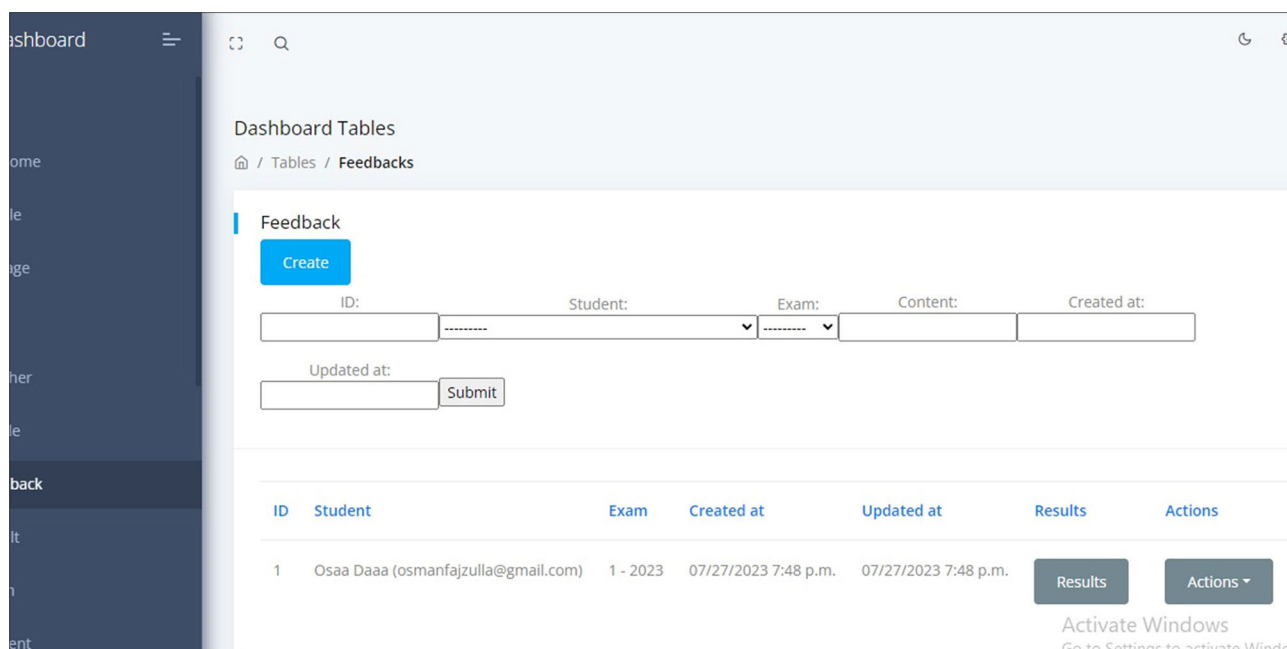
- ақпараттық порталға тіркелудің биометриялық жүйесін ұйымдастыру;
- ақпараттық порталға тіркелген қолданушылар базасын құруда бұлттық сервистер арқылы сервер ұйымдастыру;
- ақпараттық порталдың қауіпсіздігі нейронды желі негізінде құрастырылған прокторинг жүйесі арқылы ұйымдастыру;
- порталға тіркелгендерді ақпараттық анықтамамен қамтамасыз етуде чат-бот құру, кері байланысты ұйымдастыру;
- негізгі контент теориялық материалдар, практикалық жұмыстар, өздік жұмыстарды қамту;
- практикалық жұмыстардың, өздік жұмыстардың орындалуын қадағалау;
- жазылған эссенің мазмұнын машиналық оқыту негізінде анықтау;
- машиналық оқыту бойынша видео материалдармен қамту.

Ақпараттық порталға тіркелген қолданушылар базасын құру үшін Fornex сервері қолданылды. Ал, серверді басқару үшін CyberPanel серверлерді басқару жүйесі пайдаланылды [6]. CyberPanel серверлерді басқару жүйесіндегі білім алушылар тарапынан ұйымдастырылған емтиханға байланысты кері байланыстың мысалын қарастырайық. Оның мазмұны білім алушының электронды поштасы, кері байланыстың мазмұны қашан құрылды, қай емтиханға байланысты құрылған құрылымнан тұрады (2-сурет).

Ақпараттық порталға тіркелгендерді ақпараттық анықтамамен қамтамасыз етуде чат-бот құру, кері байланысты ұйымдастыру Python Dialogflow сервисін қолдану арқылы ұйымдастырылды.



1-сурет – Ақпараттық ортаның білім алушыға арналған алғашқы бетінен көрініс



2-сурет – Білім алушының кері байланыс орнатуды басқару панелі

Dialogflow әр түрлі платформалар мен әр түрлі тілдерде чат-бот құруға мүмкін болатын сервис [7]. Чат-боттың құрылымы екі сервисті автоматты түрде ұсынады: алғашқы сәлемдесу мен ешбір сұраныстың жауабы сәйкес келмеген жағдай. Ал, оның әрбір бөлімі мынадай стандартты бөлімшелерді қамтиды: контекст, қолданушының мәтіні, оқиға, іс-әрекет, жауабы. Құрылған чат-ботты ең маңызды функциясы оны аккаунтпен байланыстыру. Ол үшін төмендегі код тізбегі қолданылды (3-сурет) [8].

Ақпараттық ортаны қолдану республиканың жоғары оқу орындарының білім алушылары қолданыла алады. Мұнда білім алушы машиналық оқыту бойынша барлық материалды көру, пайдалану жағдайы туралы ақпаратты әкімші панелі арқылы көре аламыз (4-сурет). Бұл жағдай

үлгерімі төмен немесе уақытылы материалды қарастырмаған білім алушылар туралы ақпаратты анықтап, оны шешу үшін маңызды.

Жоғарыда қарастырылған материалдармен қамтылатын ақпараттық порталдың толыққанды, үздіксіз жұмыс жасауы үшін оның қауіпсіздігін қамтамасыз етуіміз қажет. Кез келген web-ортаның контентінің, атап айтқанда мәтін, аудио, видео материалдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін мынадай негізгі қауіпсіздік шараларын қолдануымызға болады [9]:

1. Гипермәтінді скриптердің көмегімен мәтінді көшіруге тыйым салу.

Мысалы, біздің әзірленген ақпараттық порталымызда мәтінді көшіруден қорғау үшін мынадай скрипт қолданылды [10]:

```
<script type="text-javascript">
```

```

context_name = "projects/" + GOOGLE_PROJECT_ID + "/agent/sessions/" + session_id + "/contexts/" + \
    context_short_name.lower()

parameters = dialogflow.types.struct_pb2.Struct()
#parameters["foo"] = "bar"

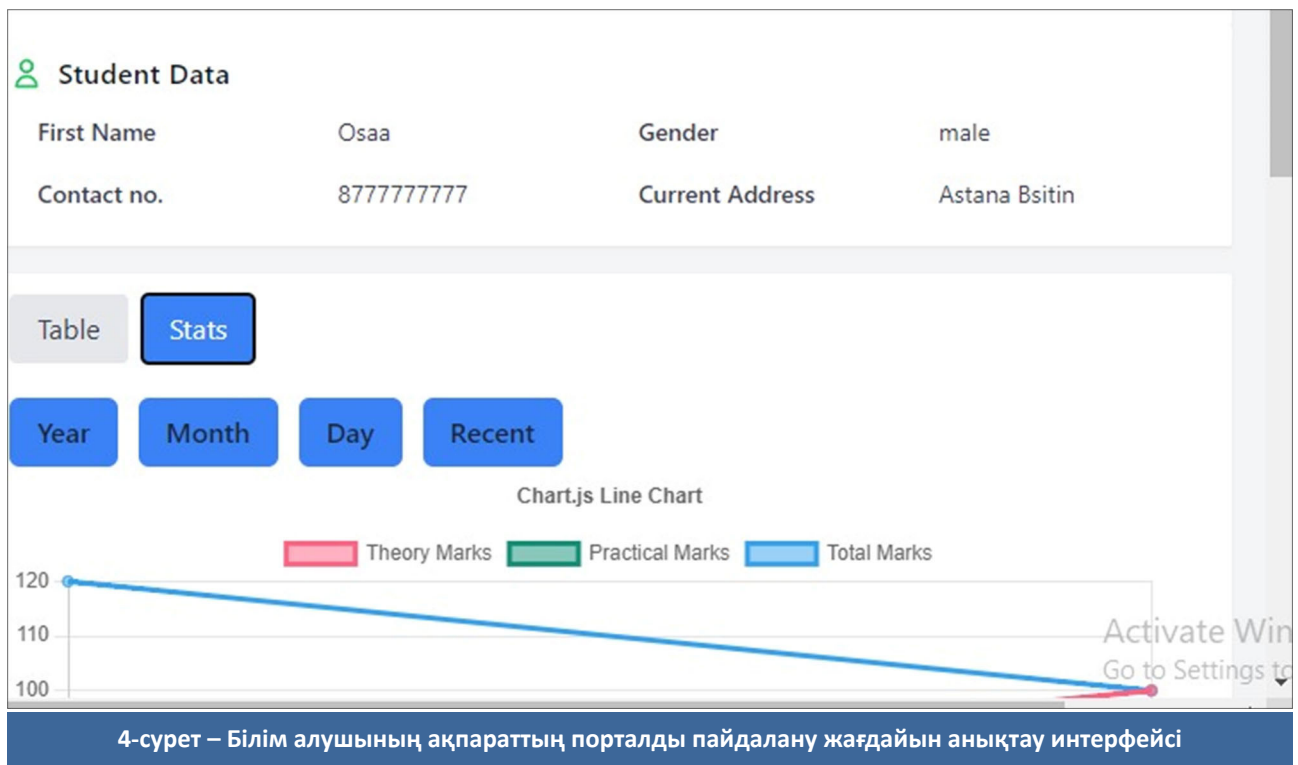
context_1 = dialogflow.types.context_pb2.Context(
    name=context_name,
    lifespan_count=2,
    parameters=parameters
)
query_params_1 = {"contexts": [context_1]}

language_code = 'en'

response = detect_intent_with_parameters(
    project_id=GOOGLE_PROJECT_ID,
    session_id=session_id,
    query_params=query_params_1,
    language_code=language_code,
    user_input=input_text
)
return HttpResponse(response.query_result.fulfillment_text, status=200)
    
```

Activate V  
Go to Setting

**3-сурет – Чат-ботты аккаунтпен байланыстыру**



```

document.ondragstart=noselect;
document.onselectstart=noselect;
document.oncontextmenu=noselect;
function select() {return false;} </script>
    
```

2. «Су» белгілерін орнату;
3. Программалық шифрлеу;
4. Кросспосттау;
5. Көшіру барысында ақпараттық порталға ав-

томатты түрде сілтеме орнату.

Ал, аудио, видео контенттердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету арнайы заманауи сервистерді (Инфопотектор, video security, StarForce, ClearKey DRM және т.б.) қолданыла аламыз [11].

Экспериментті жұмыс Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «6B01511-Информатика», «7M01511-Информатика», «7M01525-



STEM білім беру», «8D01511-Информатика» білім беру бағдарламаларының білім алушыларынан басталды. Келесі кезеңде республиканың басқа жоғары оқу орындарының, сонымен бірге көрші республикалардың білім алушыларын тартумен жалғасады.

### Қорытынды

Қазіргі кезде білімді интернеттен жеке оқу арқылы алуға болатыны белгілі. Машиналық оқыту бойынша жасалып, ұсынылып отырған заманауи ақпараттық портал жасанды интеллекттің элементтерін пайдаланумен және порталды құру әдістерін де оның контентіне ендіріліп, білім сапа-

сын көтеруге себін тигізуде. Ол үшін ақпараттық білім порталының ішкі жүйелерінің бірі виртуалды чат-боттың көмегімен білім алушылардың тікелей мәселелері қанағаттандырылды.

Ақпараттық порталды қолданушылар географиялық орнына тәуелсіз онлайн режимде порталға кіріп қолдана алады немесе уақытында қарай контентті жеке қолдана алады, бұл жердегі бір ерекшелік – адаптивті оқыту әдісі білім алушыға өз жетістіктерін өз деңгейіне қарай жетілдіруге мүмкіндік береді. Зерттеу жұмысын жүргізуде теориялық және эмпирикалық әдістер қолданылды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Kyianovska H. The why's and how's of Machine Learning in Education [Электронды ресурсы] URL: <https://www.menklab.com/post/the-why-s-and-how-s-of-machine-learning-in-education> (қаралған күні: 24.07.2023).
2. Braginskij I. Introductory Guide to Machine Learning in Education [Электронды ресурсы] URL: [https://nix--united-com.translate.goog/blog/introductory-guide-to-machine-learning-in-education/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://nix--united-com.translate.goog/blog/introductory-guide-to-machine-learning-in-education/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc) (қаралған күні: 24.07.2023).
3. Мухамадиева К.Б. Машинное обучение в совершенствовании образовательной среды // Образование и проблемы развития общества. – 2020. – № 4 (13). – С. 70-77.
4. Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M.A., Bozkurt, A., Hickey, D.T., Huang, R., et al., What if the devil is my guardian angel: Chatgpt as a case study of using chatbots in education. Smart Learning Environments, 2023, 10: 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
5. Peter, Y., Neil, R., A novel use of an artificially intelligent Chatbot and a live, synchronous virtual question-and answer session for fellowship recruitment. BMC Medical Education, 2023, 23(1):152. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03872-z>
6. Косташчук А. Что такое CyberPanel? [Электронды ресурсы] URL: <https://hostkoss.com/b/what-is-cyberpanel/> (қаралған күні: 25.07.2023).
7. Рындина С.В. Интеллектуальные информационные системы и технологии: диалоговые интерфейсы. – Пенза: ПГУ, 2022. – 76 с.
8. Боревиц П. Пошаговая инструкция по созданию чат-бота на Dialogflow [Электронды ресурсы] URL: <https://vc.ru/services/71166-poshagovaya-instrukciya-po-sozdaniyu-chat-bota-na-dialogflow-bez-znaniy-programmirovaniya> (қаралған күні: 26.07.2023).
9. Алябышева Ю.А., Даныко Е.В., Константинова О.В., Михеева Т.В. Введение в безопасность Web-приложения. – АЛТУ, 2020. – 18 с.
10. Веретельников Р.С. Как защитить сайт от копирования текста [Электронды ресурсы] URL: <https://www.ihc.ru/articles/kak-zashitit-sajt-ot-kopirovaniya-teksta.html> (қаралған күні: 26.07.2023).
11. Дуран О. Защита видео: от скачивания, копирования, записи с экрана [Электронды ресурсы] URL: <https://boomstream.com/ru/video-protection.html> (қаралған күні: 27.07.2023).

### **Возможности использования метода организации сервера, чат-бота и безопасности при разработке информационного образовательного портала на основе машинного обучения в учебном процессе**

<sup>1</sup>\*СЕРИК Меруерт, д.п.н., профессор, [serik\\_meruerts@mail.ru](mailto:serik_meruerts@mail.ru),

<sup>1</sup>ДҮЙСЕГАЛИЕВА Нәсіпжан Алтайқызы, докторант, [nasipzhan@mail.ru](mailto:nasipzhan@mail.ru),

<sup>1</sup>ТЛЕУМАГАМБЕТОВА Данара Шайкуалиевна, докторант, [danara1310@gmail.com](mailto:danara1310@gmail.com),

<sup>2</sup>САМАШОВА Гульфариды Ерғалиевна, к.п.н., ассоциированный профессор, [gsamash74@mail.ru](mailto:gsamash74@mail.ru),

<sup>1</sup>НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», Казахстан, Астана, ул. Сатпаева, 2,

<sup>2</sup>НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Казахстан, Караганда,

пр. Н. Назарбаева, 56,

\*автор-корреспондент.

**Аннотация.** С каждым днем информационные технологии создают новые возможности для развития любой отрасли мира. Большая часть этих возможностей связана с развитием машинного обучения. С помощью технологии машинного обучения можно адаптировать образовательный процесс к каждому студенту и построить индивидуальную траекторию. В данной статье рассматриваются возможности создания информационного образовательного портала для обучающихся с помощью технологии машинного обучения. Цель статьи – создание информационного портала с использованием возможностей технологии машинного обучения и рассмотрение мер по обеспечению его безопасности. Структура информационного портала включа-

ет в себя биометрическую систему, необходимые для регистрации в портале: чат-бот, обратную связь по организации портала, теоретические материалы, практические работы, самостоятельные работы, видео-контенты. Экспериментальная работа начата с обучающихся образовательных программ «6B01511-Информатика», «7M01511-Информатика», «7M01525-STEM образование», «8D01511-Информатика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева и продолжается с обучающимися ведущих вузов республики.

**Ключевые слова:** учебный процесс, машинное обучение, чат-бот, сервер, информационный портал, биометрическая система, искусственный интеллект, безопасность.

### **Possibilities of Organizing a Server, Chat and Security in Developing an Educational Information Portal Based on Machine Learning in the Educational Process**

<sup>1</sup>\*SERIK Meruyert, Dr. of Ped. Sci., Professor, serik\_meruerts@mail.ru,

<sup>1</sup>DUISEGALIYEVA Nassipzhan, Doctoral Student, nasipzhan@mail.ru,

<sup>1</sup>TLEUMAGAMBETOVA Danara, Doctoral Student, danara1310@gmail.com,

<sup>2</sup>SAMASHOVA Gulfarida, Cand. of Ped. Sci., Associate Professor, gsamash74@mail.ru,

<sup>1</sup>NPJSC «L.N. Gumilyov Eurasian National University», Kazakhstan, Astana, Satpayev Street, 2,

<sup>2</sup>NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University», Kazakhstan, Karaganda, N. Nazarbayev Avenue, 56,

\*corresponding author.

**Abstract.** Everyday information technologies create new opportunities for developing any industry in the world. Most of these opportunities are related to the development of machine learning. With the help of machine learning technology, it is possible to adapt the educational process to each student and build an individual trajectory. This article discusses the possibilities of creating an information educational portal for students using machine learning technology. The report aims to create an information portal using machine learning technology's capabilities and consider measures to ensure its security. The structure of the information portal includes a biometric system necessary for registration in the doorway, a chatbot, feedback on the portal's organization, theoretical materials, practical work, independent work, and video content. Experimental work began with students of the educational programs «6B01511-Informatics», «7M01511-Informatics», «7M01525-STEM education», «8D01511-Informatics» of the L.N. Gumilyov Eurasian National University and continues with students of the leading universities of the republic.

**Keywords:** educational process, machine learning, chatbot, server, information portal, biometric system, artificial intelligence, security.

## REFERENCES

1. Kyianovska N. The why's and how's of Machine Learning in Education [Electronic resources] URL: <https://www.menklab.com/post/the-why-s-and-how-s-of-machine-learning-in-education> (Review: 24.07.2023).
2. Braginskij I. Introductory Guide to Machine Learning in Education [Electronic resources] URL: [https://nix--united-com.translate.goog/blog/introductory-guide-to-machine-learning-in-education/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://nix--united-com.translate.goog/blog/introductory-guide-to-machine-learning-in-education/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc) (Review: 24.07.2023).
3. Muhamadieva K.B. Mashinnoe obuchenie v sovershenstvovanii obrazovatel'noj sredy // Obrazovanie i problemy razvitiya obshchestva. – 2020. – 4 (13). – Pp. 70-77.
4. Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M.A., Bozkurt, A., Hickey, D.T., Huang, R., et al., What if the devil is my guardian angel: Chatgpt as a case study of using chatbots in education. Smart Learning Environments, 2023, 10: 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
5. Peter, Y., Neil, R., A novel use of an artificially intelligent Chatbot and a live, synchronous virtual question-and answer session for fellowship recruitment. BMC Medical Education, 2023, 23(1):152. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03872-z>
6. Kostashchuk A. CHto takoe CyberPanel? [Electronic resources] URL: <https://hostkoss.com/b/what-is-cyberpanel/> (Review: 25.07.2023).
7. Ryndina S.V. Intel'ktual'nye informacionnye sistemy i tekhnologii: dialogovye interfejsy. – Penza: PGU, 2022. – 76 p.
8. Borevich P. Poshagovaya instrukciya po sozdaniyu chat-bota na Dialogflow [Electronic resources] URL: <https://vc.ru/services/71166-poshagovaya-instrukciya-po-sozdaniyu-chat-bota-na-dialogflow-bez-znaniy-programirovaniya> (Review: 26.07.2023).
9. Alyabyшева Yu.A., Dan'ko E.V., Konstantinova O.V., Miheeva T.V. Vvedenie v bezopasnost' Web-prilozhenija. – AltGU, 2020. – 18 p.
10. Veretel'nikov R.S. Kak zashchitit' sajt ot kopirovaniya teksta [Electronic resources] URL: <https://www.ihc.ru/articles/kak-zashchitit-sajt-ot-kopirovaniya-teksta.html> (Review: 26.07.2023).
11. Duran O. Zashchita video: ot skachivaniya, kopirovaniya, zapisi s ekrana [Electronic resources] URL: <https://boomstream.com/ru/video-protection.html> (Review: 27.07.2023).