

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН»
ЧФ «Халық»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

SERIES
PHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGY

1 (349)

JANUARY – MARCH 2024

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в *Astana IT University*, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «*USTEM Robotics*» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «*Almaty Digital Ustaz*».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»!**

БАС РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы, ақпараттық жүйелер мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D), ҚР БҒМ Ғылым комитеті «Ақпараттық және есептеуші технологиялар институты» РМК жауапты хатшысы (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сатпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, техника ғылымдарының докторы (физика), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша), **Н=23**

БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

QUEVEDO Nemando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), **Н=28**

ЖҮСІПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), **Н=5**

РАМАЗАНОВ Тілекқабұл Сәбитұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан), **Н=26**

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), **Н=42**

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=12**

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), Нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), **Н=26**

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика және информатика сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген **№ 16906-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *физика және ақпараттық коммуникациялық технологиялар сериясы.*

Қазіргі уақытта: *«ақпараттық технологиялар» бағыты бойынша ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдар тізіміне енді.*

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

Тиражы: *300 дана.*

Редакцияның мекен-жайы: *050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19*
<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Галимкаир Мутанович, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович, доктор философии (PhD) по специальности Информационные системы, ответственный секретарь РГП «Института информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), **Н=7**

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, Университет Сагпаева (Алматы, Казахстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша), **Н=23**

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=10**

QUEVEDO Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), **Н=28**

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=7**

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), **Н=5**

РАМАЗАНОВ Тлексабул Сабитович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=26**

ТАКИБАЕВ Нургали Жабагаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=5**

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), **Н=42**

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), **Н=10**

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=12**

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), **Н=26**

«Известия НАН РК. Серия физика и информатики».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: *Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).*

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан **№ 16906-Ж** выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *серия физика и информационные коммуникационные технологии.* В настоящее время: *вошел в список журналов, рекомендованных ККСОН МОН РК по направлению «информационные коммуникационные технологии».*

Периодичность: *4 раз в год.*

Тираж: *300 экземпляров.*

Адрес редакции: *050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19*

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

EDITOR IN CHIEF:

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

MAMYRBAYEV Orken Zhumazhanovich, Ph.D. in the specialty "Information systems, executive secretary of the RSE "Institute of Information and Computational Technologies", Committee of Science MES RK (Almaty, Kazakhstan) **H=5**

EDITORIAL BOARD:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich, doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), **H=3**

WOICIK Waldemar, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland), **H=23**

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), **H=28**

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), **H=5**

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=26**

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), **H=42**

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=12**

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), **H=26**

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

Series of physics and informatics.

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. 16906-ЖК**, issued 14.02.2018
Thematic scope: *series physics and information technology.*

Currently: *included in the list of journals recommended by the CCSES MES RK in the direction of «information and communication technologies».*

Periodicity: *4 times a year.*

Circulation: *300 copies.*

Editorial address: *28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19*

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 1. Number 349 (2024). 43–58

<https://doi.org/10.32014/2024.2518-1726.241>

ОЖ 004.931

© **A.S. Baegizova**¹, **A.K. Kassymova**², **A.M. Bissengaliyeva**²,
B.O. Mukhametzhanova³, **M.Zh. Bazarova**⁴, 2024

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan ;

²Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-technical University,
Uralsk, Kazakhstan;

³NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University»,
Karaganda, Kazakhstan;

⁴Sarsen Amanzholov East Kazakhstan university, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan.
E-mail: kasimova_ah@mail.ru

GENERATING IMAGES USING GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS BASED ON TEXT DESCRIPTIONS

Baegizova Aigulim — senior lecturer at the Department of Radio Engineering, Electronics and Telecommunications, Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Astana, Kazakhstan, st. Satpayeva, 2, 010000

E-mail: baegiz_a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2293-2143>;

Kassymova Akmaral — associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Agrarian-Technical University of Western Kazakhstan University named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan

E-mail: kasimova_ah@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4614-4021>;

Bissengaliyeva Assyl — Master of Technical Sciences in specialty , Senior lecturer, Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University NCJSC, Uralsk, Kazakhstan

E-mail: B.a.m69@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6914-2352>;

Mukhametzhanova Bigul — PhD, acting associate Professor NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University», Karaganda, Kazakhstan

E-mail: grek79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181>;

Bazarova Madina — Sarsen Amanzholov East Kazakhstan university, Deputy Dean for Academic Affairs of the Higher School of IT and Natural Sciences, PhD, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

E-mail: madina_vkgtu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2580-6580>.

Abstract. Recent developments in natural language processing (NLP) and computer vision (CV) highlight the importance of generating images from text descriptions. This paper analyzes two main methods in this area: Generative Adversarial Network with Conditional Latent Semantic Analysis (GAN-CLS) and Extra-Long Range Network (XLNet). The main components of GAN-CLS, including the generator, discriminator, and text encoder, are discussed in the context of their functional tasks—generating images from text inputs, assessing the credibility of the generated images, and converting textual features into corresponding latent

space. A comparative analysis of the performance of GAN-CLS and XLNet was carried out, the latter is widely used in the field of organic light-emitting diodes (OEL). The purpose of the study is to determine the effectiveness of each method in various scenarios, providing valuable guidance on choosing the best method for creating images from text descriptions, taking into account specific tasks and resources.

Keywords: Discriminator, generative adversarial network with conditional latent semantics, generator, machine learning, natural language processing

Conflict of interest: *The authors declare that there is no conflict of interest.*

© А.С. Баегизова¹, А.Х. Касимова², А.М. Бисенгалиева²,
Б.О. Мухаметжанова³, М.Ж. Базарова⁴, 2024

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

²Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті,
Орал, Қазақстан;

³Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті КеАҚ,
Қарағанды, Қазақстан;

⁴С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен,
Қазақстан.

E-mail: kasimova_ah@mail.ru

МӘТІНДІК СИПАТТАМАЛАРҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ГЕНЕРАТИВТІ ҚАРСЫЛАС ЖЕЛІЛЕРДІ ПАЙДАЛАНЫП КЕСКІНДЕРДІ ЖАСАУ

Баегизова Айгулим Сейсенбековна — Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Радиотехника, электроника және телекоммуникация кафедрасының аға оқытушысы, Астана, Қазақстан, Сатпаев к., 2, 010000

E-mail: baegiz_a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2293-2143>;

Касимова Акмарал Хамзиевна — қауымдастырылған профессор, педагогика ғылымдарының кандидаты, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал Қазақстан

E-mail: kasimova_ah@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4614-4021>;

Бисенгалиева Асыл Макымовна — Техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті » КЕАҚ, Орал, Қазақстан

E-mail: B.a.m69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6914-2352>;

Мухаметжанова Бигуль Олжабаевна — PhD, доцент м.а. «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, Қарағанды, Қазақстан

E-mail: grek79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181>;

Базарова Мадина Жомартовна — С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, IT және жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебі деканының оқу ісі жөніндегі орынбасары, PhD, Өскемен, Қазақстан

E-mail: madina_vkgtu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2580-6580>.

Аннотация. Табиғи тілді өңдеу (NLP) және компьютерлік көру (CV) салаларындағы заманауи әзірлемелер мәтіндік сипаттамалардан кескіндерді құрудың маңыздылығын көрсетеді. Ұсынылған мақалада осы саладағы екі

негізгі әдіс талданады: шартты жасырын семантикалық талдауы бар генеративті қарсылас желі (GAN-CLS) және ультра ұзын трансформаторлық желі (XLNet). GAN-CLS негізгі құрамдас бөліктері, соның ішінде генератор, дискриминатор және мәтіндік кодтаушы, олардың функционалдық міндеттері контекстінде талқыланады — мәтіндік кірістерден кескіндер жасау, жасалған кескіндердің шынайылығын бағалау және мәтіндік сипаттамаларды сәйкесінше жасырын кеңістікке түрлендіру. GAN-CLS және XLNet өнімділігінің салыстырмалы талдауы жүргізілді, соңғысы органикалық жарық шығаратын диод (OEL) өрісінде кеңінен қолданылады. Зерттеудің мақсаты - әр әдістің әртүрлі сценарийлердегі тиімділігін анықтау, нақты тапсырмалар мен ресурстарды ескере отырып, мәтіндік сипаттамалардан кескіндерді жасаудың ең жақсы әдісін таңдау үшін құнды ұсыныстар беру.

Түйін сөздер: Дискриминатор, шартты жасырын семантикасы бар генеративті қарсылас желі, генератор, машиналық оқыту, табиғи тілді өңдеу

Мүдделер қақтығысы: Авторлар осы мақалада мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдемейді.

© А.С. Баегизова¹, А.Х. Касымова^{2*}, А.М. Бисенгалиева²,
Б.О. Мухаметжанова³, М.Ж. Базарова⁴, 2024

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан;

²Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
Уральск, Казахстан;

³НАО Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова,
Караганда, Казахстан;

⁴Восточно-Казахстанский университет имени С. Аманжолова,
Усть-Каменогорск, Казахстан.
E-mail: kasimova_ah@mail.ru

ГЕНЕРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНО-СОСЯЗАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕКСТОВЫХ ОПИСАНИЙ

Баегизова Айгулим Сейсенбековна — старший преподаватель кафедры Радиотехники, электроники и телекоммуникаций Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, ул. Сатпаева, 2, 010000

E-mail: baegiz_a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2293-2143>;

Касымова Акмарал Хамзиевна — ассоциированный профессор, кандидат педагогических наук, Аграрно-технический университет Западно-Казахстанского университета имени Жангир хана, Уральск, Казахстан

E-mail: kasimova_ah@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4614-4021>;

Бисенгалиева Асыл Макымовна — магистр магистр технических наук, старший преподаватель, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Уральск, Казахстан

E-mail: B.a.m69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6914-2352>;

Мухаметжанова Бигуль Олжабаевна — PhD, и.о. доцента НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Караганда, Казахстан

E-mail: grek79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181>;

Базарова Мадина Жомартовна — PhD, заместитель декана по учебной работе Высшей школы IT и естественных наук, Восточно-Казахстанский университет имени С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Казахстан

E-mail: madina_vkgtu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2580-6580>.

Аннотация. Современные разработки в области обработки естественного языка (NLP) и компьютерного зрения (CV) обуславливают важность создания изображений на основе текстовых описаний. В представленной статье анализируются два основных метода: генеративная состязательная сеть с условным латентным семантическим анализом (GAN-CLS) и сеть сверхдлинного преобразования (XLNet). Основные компоненты GAN-CLS, включая генератор, дискриминатор и кодировщик текста, обсуждаются в контексте их функциональных задач — создания изображений из текстовых входов, оценки достоверности сгенерированных изображений и преобразования текстовых признаков в соответствующие, скрытые космос. Был проведен сравнительный анализ производительности GAN-CLS и XLNet, последний широко используется в области органических светоизлучающих диодов (OEL). Цель исследования – определить эффективность каждого метода в различных сценариях, дать ценные рекомендации по выбору лучшего метода создания изображений из текстовых описаний с учетом конкретных задач и ресурсов.

Ключевые слова: дискриминатор, генеративно-состязательная сеть с условно-латентной семантикой, генератор, машинное обучение, обработка естественного языка

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Кіріспе

Мәтіндік сипаттамаларды көрнекі деректермен біріктіру жасанды интеллект (AI) (Эль-Коми, 2022) және компьютерлік көру (CV) (Биан, 2022) саласындағы ең өзекті және маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Мәтіндік сипаттамалардан (Лин, 2022; Ванг, 2023) кескіндерді генерациялау мүмкіндігі визуалды деректер элементін қабылдау және өзара әрекеттесу тәсілдерін өзгерту мүмкіндігіне ие. Бұл жұмыста біз осы мәселені шешуге арналған екі жетекші әдісті зерттейміз: шартты жасырын семантикалық талдауы бар генеративті қарсылас желі (GAN-CLS) (Гуо, 2022) және экстраұзын трансформаторлық желі (XLNet) (Чжоу, 2023). Бұл тақырыптың өзектілігін асыра бағалау қиын. Мәтіндік деректердің үлкен көлемінің пайда болуымен және қуатты есептеу ресурстарының болуымен мәтіндік сипаттамаларды талдап, түсіндіре алатын және оларды көрнекі кескіндерге түрлендіретін алгоритмдерді әзірлеу қажеттілігі артты. Бұл медициналық

диагностика (Гао, 2022; Ву, 2023), білім беру, ойын-сауық және басқа да көптеген салаларда қолданудың үлкен әлеуетіне ие. Бұл мақаланың мақсаты - мәтіндік сипаттамалар негізінде кескіндерді құру мәселесін шешу үшін қызығушылық тудыратын екі әдісті терең зерттеу және салыстырмалы талдау жүргізу. Біз олардың артықшылықтарын, кемшіліктерін және қолданбаларын анықтауға тырысамыз.

GAN-CLS әдісі (Баегизова, 2022) генеративті қарсылас желі (GAN) мен мәтіндік кодтау модулінің тіркесімі болып табылады. Негізгі идея - мәтіндік сипаттамалар негізінде кескінді генерациялау сапасын жақсарту үшін шартты кеңістікті пайдалану. Бұл архитектураның генераторы конволюциялық транспозицияланған қабаттардың тізбегіне салынған, ал дискриминатор кескіндерді нақты және генерацияланған деп жіктеуге қызмет етеді. Мәтіндік кодтаушы (Ли, 2022) мәтін мен көрнекі бейнелеу арасындағы байланысты қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. XLNet, екінші жағынан, кіріс деректерін кодтау үшін назар аудару механизмін пайдаланатын трансформатор моделі. Ол стандартты авторегрессивті модельдерден (Беррахан, 2022), мысалы, трансформаторлардан (BERT) екі жақты кодтаушы көріністер сияқты ерекшеленеді, ол әрбір таңбалауышты тек алдыңғыларға ғана емес, реттіліктегі барлық басқа таңбалауыштарға негізделген. Бұл деректердегі күрделірек тәуелділіктерді есепке алуға және мәтінді жақсырақ талдауға мүмкіндік береді. Зерттеу жұмысымызда эксперименттер мен сарапшылардың пікірі негізінде екі әдістің архитектурасы мен өнімділігіне толық талдау жасаймыз. Біз қандай сценарийлерде және қандай тапсырмалар үшін әрбір әдіс ең пайдалы болуы мүмкін екенін анықтаймыз және оларда кездесуі мүмкін ықтимал шектеулер мен қиындықтарды анықтаймыз.

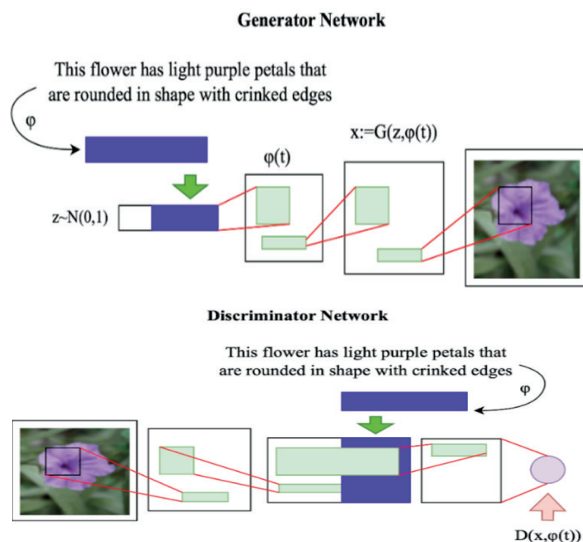
Әдістер мен материалдар

Мәтіндік сипаттамалардан (Хаббат, 2023; Абдикеримова, 2023) кескіндер жасау – көп жылдар бойы жасанды интеллект және компьютерлік көру саласындағы зерттеушілердің назарын аударған күрделі міндет. Бұл бөлімде біз әдебиетте ұсынылған кейбір негізгі әдістерді қарастырамыз және олардың негізгі сипаттамаларын талдаймыз. Мәтіндік сипаттамалардан кескіндерді жасаудың ерте және маңызды тәсілдерінің бірі шартты GANs (cGANs) (Ши, 2019) негізіндегі әдіс болды. Бұл әдіс мәтіндік сипаттама болып табылатын шартты енгізуі бар GAN пайдалануды қамтиды. Біздің зерттеуіміз мәтіндік ақпаратпен және кескіндермен жұмыс істеуге арналған GAN архитектурасын қамтиды. Бұл архитектура мәтіндік ақпаратты кодтау процесіне негізделген, біз оны $\phi(t)$ деп белгілейміз. Бұл кодтау процесінде кескіндерді жасауға жауапты генераторда да, жасалған кескіндердің қаншалықты шынайы екендігін анықтайтын дискриминаторда да орындалады.

Бұл архитектураның негізгі сипаттамасы мәтіндік ақпаратты кескіндердің көрнекі мүмкіндіктерімен біріктіру болып табылады. Ол үшін $\phi(t)$ мәтіндік кодтау өлшемді азайту және деректерді өңдеуді жақсарту үшін төменгі өлшемге және тереңдікке проекцияланады. Алынған мәтіндік көрініс мәтіндік

және көрнекі ақпаратты біріктіру үшін кескін мүмкіндіктері карталарымен біріктіріледі. Әрі қарай, генератордың екеуі де көрсетілгендей

1 - суретте көрсетілгендей дискриминатор осы біріктірілген көріністе жұмыс істейді. Генератор оны мәтіндік сипаттамаларға сәйкес келетін кескіндерді жасау үшін пайдаланады, бұл процесті бақыланатын және шартты етеді. Дискриминатор жасалған кескіндерді бағалау және олардың қаншалықты шынайы екенін анықтау үшін осы көріністі пайдаланады. Осылайша, бұл архитектура мәтіндік және визуалды ақпараттың өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді, бұл оны мәтіндік сипаттамаларға негізделген кескіндерді құру тапсырмасы үшін қуатты құрал етеді. cGAN-дағы генератор осы мәтін енгізуді кескінге түрлендіруді үйренеді, ал дискриминатор нақты және жасалған кескіндерді ажыратуға тырысады. Бұл әдіс бірнеше артықшылықтарға ие, бірақ сонымен бірге мәтін мен кескінді сәйкестендіруге қатысты қиындықтарға тап болады. Тағы бір танымал әдіс - мәтіннен кескіндерді жасау үшін автокодерлерді пайдалану. Бұл жағдайда автокодер мәтіндік сипаттаманы жасырын көрініске түрлендіруге, содан кейін осы көріністен кескінді қайта құруға үйретіледі. Бұл әдістің де күшті жақтары бар, бірақ модельдің әртүрлі және жоғары сапалы кескіндерді шығару мүмкіндігінің шектеулілігіне байланысты проблемалар туындауы мүмкін. BERT және генеративті алдын ала дайындалған трансформатор (GPT) сияқты трансформатор үлгілерінің пайда болуымен табиғи тілді өңдеу (NLP) (Лю, 2023) және компьютерлік көру өрісі мәтіннен кескіндерді құрудың жаңа мүмкіндігіне ие болды. Бұл модельдер мәтінді талдауға байланысты тапсырмаларда әсерлі нәтижелер көрсетіп, бейнелерді қалыптастыру саласындағы зерттеушілер үшін шабыт көзі болды. Атап айтқанда, біз осы мақалада талқылайтын XLNet әдісі мәтінді талдау және кескінді құру үшін трансформатор архитектурасын пайдаланады. Дегенмен, осы саладағы елеулі прогреске қарамастан, мәтіндік сипаттамалардан кескіндерді жасау міндеті әлі де күрделі мәселе болып қала береді. Жасалатын кескіндердің сапасына, жасалған мазмұнның әртүрлілігіне, мәтіндік сипаттамаларды түсіндіруге және басқа аспектілерге байланысты сұрақтар туындайды. Бұл оны жасанды интеллект және компьютерлік көру саласындағы қазіргі зерттеу бағыттарының біріне айналдырады. Мақаланың келесі бөлімдерінде біз GAN-CLS және XLNet әдісін қарастырамыз, олардың өнімділігін салыстыру үшін эксперименттер жүргіземіз және зерттеу нәтижелерін талқылаймыз.



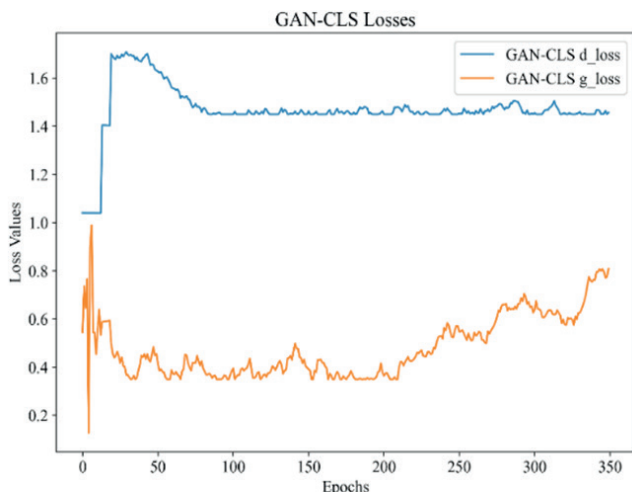
Сур. 1. cGAN генераторының және дискриминатордың архитектурасы
(Fig. 1. Architecture of cGAN generator and discriminator)

Нәтижелер және оларды талқылау

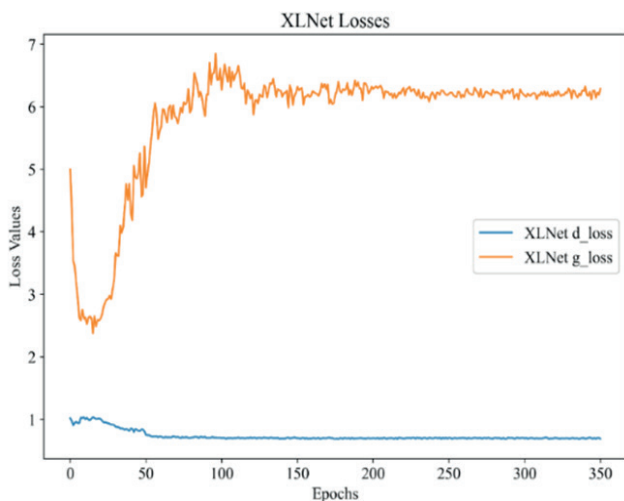
Бұл зерттеу жұмысында екі әдістің салыстырмалы талдауы жүргізілді: GAN-CLS және XLNet, мәтіндік сипаттамалар негізінде кескіндерді құру тапсырмасында қолданылады. Осы мақсатта оқу және тестілеу жиындарына бөлінген мәтіндік сипаттамалар мен сәйкес суреттерден тұратын деректер жиынтығы пайдаланылды. Модельдерді оқытпас бұрын мәтіндік сипаттамалар алдын ала өңделді, соның ішінде токенизация және сөздерді сандық көріністерге түрлендіру қолданылды. GAN-CLS мәтіндік кодтау модулімен біріктірілген GAN архитектурасына негізделген. Жұмыста GAN-CLS негізгі компоненттері, соның ішінде генератор, дискриминатор және мәтіндік кодтаушы талданды. Нәтижелер генератордың жоғалуы шамамен 0,4807 орташа мәнімен 0,1273-тен 0,9893-ке дейін ауытқығанын, ал дискриминатордың жоғалуы 2-суретте көрсетілгендей шамамен 1,4696 орташа мәнмен тұрақты болып қалғанын көрсетті.

XLNet өзінің трансформаторлық сәулетімен және назар аудару механизмімен генератордың жоғалуын жылдам азайтудың әсерлі қабілетін көрсетті. Шамамен 5,8187 орташа мәні жоғалулардың абсолютті мәндері жоғары болғанына қарамастан, бұл процестің тиімділігін көрсетеді. Абсолюттік мәндердің осы өсу жағдайында да жоғалулардың төмендеу жылдамдығы модельдің жоғары оқу қабілетін көрсететінін атап өту маңызды болып табылады. Екінші жағынан, XLNet-тегі дискриминаторлардың шығындары біркелкі төмендеді, бұл модельдің дискриминациялық бөлігін оқытуда қиынырақ қиындықтарды көрсетуі мүмкін. 3-суретте көрсетілгендей, шамамен 0,7353 орташа мән шығындардың жалпы төмендеу тенденциясын

көрсетеді, бірақ жаттығу кезінде дискриминатор шығындарының тұрақты және біркелкі төмендеуіне қол жеткізу үшін қосымша дәл реттеу қажет болуы мүмкін.



Сур. 2. GAN-CLS жоғалту графигі
(Fig. 2. GAN-CLS loss plot)



Сур. 3. XLNet кодери бар GAN моделінің жоғалту графигі
(Fig. 3. Loss graph of a GAN model with an XLNet encoder)

Екі әдістің өнімділігін салыстыра отырып, GAN-CLS генератордың төмен шығынымен тұрақты жаттығуды көрсетті, бұл оның мәтіндік сипаттамалардан жоғары сапалы кескіндерді жасау мүмкіндігін көрсетеді. XLNet өзінің трансформаторлық архитектурасы мен назар аудару механизмінің арқасында деректердегі қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді тәуелділікті түсіре алды,

дегенмен абсолютті жоғалту мәндері жоғары болды. Архитектуралық күрделілік те маңызды рөл атқарады: GAN-CLS ресурс шектеулі сценарийлер мен Text2Image тапсырмалары үшін қолайлы қарапайым модель болып табылады, ал XLNet мәтінді тереңірек талдау және дәл нәтижелер беруге қабілетті болғанымен, есептеу және оқыту үшін уақытты қажет етеді. Осылайша, бұл әдістер арасындағы таңдау нақты тапсырмаға және қолда бар ресурстарға байланысты, зерттеушілер мен практиктер мәтіндік сипаттамадан кескіндерді құру әдісін таңдау кезінде осы факторларды ескеруі керек.

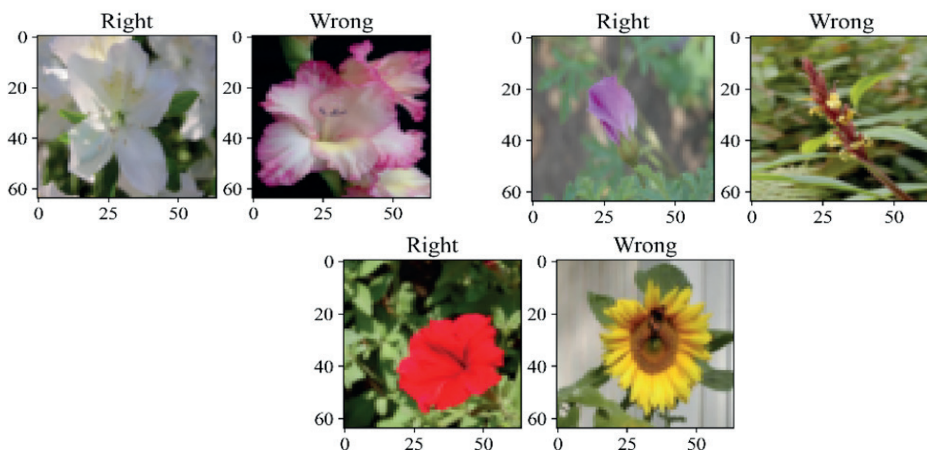
Мәтіндік сипаттамалардан кескіндерді құру саласындағы зерттеуімізді жалғастыра отырып, біз GAN-CLS және XLNet әдістерін әр түрлі аспектілердегі артықшылықтары мен шектеулерін ескере отырып, егжей-тегжейлі талдауға назар аударамыз. GAN-CLS – генеративті қарсылас желілерді мәтіндік кодтау модулімен сәтті біріктіретін инновациялық тәсіл. GAN-CLS негізгі артықшылықтарының бірі оның мәтіндік сипаттамалар негізінде жоғары сапалы кескіндерді жасау мүмкіндігі болып табылады. Бұл жасырын семантикалық талдау үшін шартты кеңістікті пайдалану арқылы мүмкін болды, бұл модельге кескіндерді жасау кезінде мәтіннің семантикалық ақпаратын ескеруге мүмкіндік береді. GAN-CLS-тегі генератор генерацияланған кезде кескін ажыратымдылығын арттыруға мүмкіндік беретін конволюционды транспозициялық қабаттардың тізбегінен тұрады. Бұл түзетілген сызықтық бірлік (ReLU) белсендіру қабаттары кескіндерде күрделі және егжей-тегжейлі үлгілерді жасауға көмектеседі. Соңғы генератор қабаты шығыс мәндерін қалыпқа келтіру үшін Tanh белсендіру функциясын пайдаланады. GAN-CLS дискриминаторы кескіндерді нақты немесе жасалған деп жіктеу үшін пайдаланылады. Бұған топтаманы қалыпқа келтіру және ReLU белсендіру функцияларын қоса алғанда, конволюционды қабаттардың тізбегі арқылы қол жеткізіледі. Конволюциядан кейін кескін орташалау қабаты арқылы өтеді және жіктеу үшін мәтіндік ақпаратпен біріктіріледі. Мәтіндік кодтаушы мәтіннің сипаттамасы мен сурет арасындағы қатынаста негізгі рөл атқарады. Ол сөздерді векторлық көріністерге түрлендіру үшін ендіру қабатын және мәтін тізбегін талдау үшін екі бағытты GRU пайдаланады.

GAN-CLS артықшылықтарына тұрақты дайындық, Text2Image тапсырмасына мамандану және генератордың аз шығыны жатады. Дегенмен, бұл әдіс XLNet сияқты күрделі үлгілермен салыстырғанда мәтіннің күрделі семантикалық мүмкіндіктерін қамтымауы мүмкін. Екінші жағынан, бұл кіріс деректерді кодтау үшін назар аудару механизмін пайдаланатын қуатты трансформатор моделі. XLNet-тің басты артықшылығы оның әрбір таңбалауышты реттілікпен болжау кезінде кіріс деректерінің барлық бөліктерінен ақпаратты есепке алу мүмкіндігі болып табылады, бұл оны деректердегі қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді тәуелділіктерді түсіруге қабілетті етеді. XLNet деректердегі күрделі тәуелділіктерді түсіруге мүмкіндік беретін назардың бірнеше қабаттарынан тұрады. BERT сияқты кейбір басқа үлгілерден айырмашылығы, XLNet әрбір таңбалауышты болжау

кезінде кіріс деректерінің барлық бөліктерінен алынған ақпаратты ескереді. XLNet артықшылықтарына генераторлық шығындарды жылдам азайту және деректердегі күрделі тәуелділіктерді жақсырақ түсіру мүмкіндігі кіреді. Дегенмен, ол генератор шығындарының жоғары абсолютті мәндеріне ие және көбірек есептеу ресурстары мен оқу уақытын қажет етеді. Қорытындылай келе, GAN-CLS және XLNet арасындағы таңдау нақты тапсырма мен қолжетімді ресурстарға байланысты. GAN-CLS Text2Image тапсырмаларының қарапайым және тиімді әдісін қамтамасыз етеді, ал XLNet мәтінді терең талдауды және дәл нәтижелерді қамтамасыз етеді. Мәтіндік сипаттамалардан кескіндерді жасаудың ең жақсы тәсілін таңдағанда, жасалған кескіндердің сапасын да, әдістерді үйрету және қолдану үшін қажетті ресурстарды да ескеру маңызды.

GAN-CLS архитектурасы конволюциялық транспозициялық қабаттардың тізбегінен тұратын генератордан басталады. Бұл қабаттар сызықтық еместікті енгізу үшін пакеттік қалыпқа келтіру және ReLU белсендіру функцияларын пайдаланып кескін ажыратымдылығын біртіндеп арттырады. Соңғы генератор қабаты қалыпқа келтірілген кескіндер үшін стандартты болып табылатын -1 мен 1 арасындағы мәндерді қалыпқа келтіру үшін Tanh белсендіру функциясын пайдаланады. Дискриминатор, керісінше, кескіндерді нақты немесе конволюциондық қабаттар мен топтаманы қалыпқа келтіру арқылы жасалған деп жіктейді, ал конволюциядан кейін кескіндер орташалау қабаты арқылы өтеді. Мәтіндік кодтаушы сөз индекстерін векторлық көріністерге түрлендіру үшін ендіру қабатын және мәтін тізбегін талдау үшін екі бағытты GRU пайдалана отырып, осы архитектурада негізгі рөл атқарады. Осылайша, GAN-CLS мәтіндік сипаттамаларға негізделген кескінді құру сапасын жақсарту үшін GAN-ды мәтіндік кодтау модулімен біріктіреді. Екінші жағынан, XLNet - кіріс деректерін кодтау үшін назар аудару механизмін пайдаланатын трансформатор моделі. Оның архитектурасы деректердегі күрделі тәуелділіктерді түсіру үшін назардың бірнеше қабаттарын қамтиды. Екі жақты назар аудару XLNet-тің негізгі мүмкіндіктерінің бірі болып табылады, бұл модельге әрбір таңбалауышты болжау кезінде кіріс деректерінің барлық бөліктерінен ақпаратты қарастыруға мүмкіндік береді. XLNet негізделген трансформатор құрылымы RNN архитектурасына қарағанда әлдеқайда күрделі және қуатты. Назар аударудың бірнеше қабаттары және деректерді параллель өңдеу XLNet-ті мәтінді талдау және деректердегі күрделі тәуелділіктерді модельдеу үшін тиімді құрал етеді. Екі архитектура да мәтінмен жұмыс істеуге және мәтіндік сипаттамалардан кескіндерді құруға арналған қуатты құралдарды қамтамасыз етеді, бірақ олардың арасындағы таңдау нақты тапсырмалар мен ресурс талаптарына байланысты. Бұл зерттеуде GAN-CLS және XLNet әдістерінің өнімділігін үйрету және бағалау үшін кескіндер мен мәтіндік сипаттамалардан тұратын 4-суретте көрсетілгендей ауқымды деректер жинағы пайдаланылды. Бұл деректер жинағы әр жұпта бір дұрыс сурет пен бір дұрыс емес кескін болатын жұп кескіндерді қамтиды. Бұл жұптар модельдердің жұмысын оқыту және бағалау үшін негіз болды. Деректер жиынындағы әрбір дұрыс сурет үшін кескін мазмұнының толық сипаттамасын қамтитын мәтіндік сипаттама

берілді. Бұл сипаттама кескінді құру тапсырмасында шешуші рөл атқарды, өйткені модельдер мәтіндік сипаттамалар негізінде кескіндерді жасауды үйренуі керек болды. Дұрыс кескіндер мәтіндік сипаттамаларға сәйкес көрнекі контекстті қамтамасыз етті. Модельдердің жоғары сапалы оқу ақпаратын алуын және мәтіндік сипаттамалар мен суреттер арасындағы сәйкестікті анықтай алуын қамтамасыз ету үшін деректер жиынындағы деректерді дұрыс аннотациялауға басты назар аударылды. Бұл деректер жинағы GAN-CLS және XLNet әдістерін оқытуда және тестілеуде маңызды рөл атқарды және мәтіндік сипаттамаларға негізделген кескіндерді құру мәселесі контекстінде олардың өнімділігін салыстырмалы талдауға мүмкіндік берді.

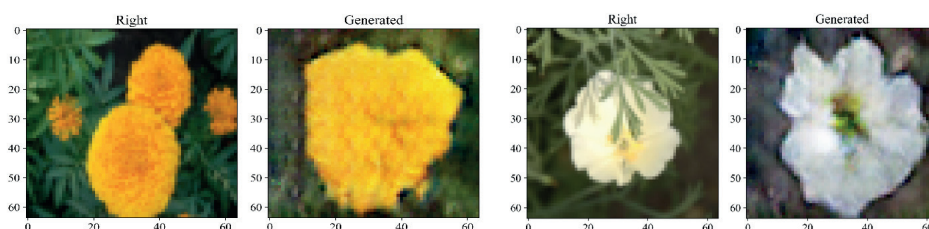


Сур. 4. Тренинг деректер жинағы
(Fig. 4. Training dataset)

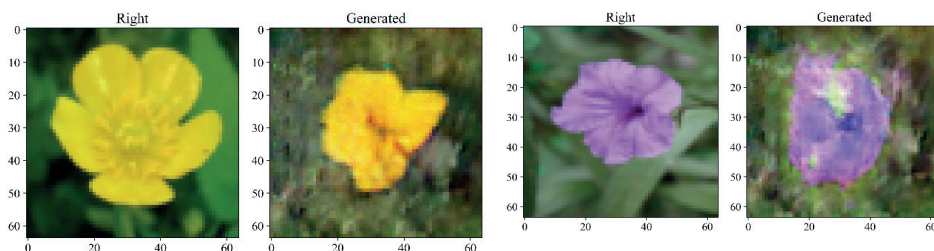
Оксфорд 102 гүл деректер базасы - бұл Ұлыбританияда жиі кездесетін 102 гүл санатының жинағы. Бұл дерекқор кескіндерді жіктеу тапсырмалары үшін пайдаланылады және әр түрлі түс санаттарын қамтиды, олардың әрқайсысында 40-тан 258-ге дейінгі кескіндер бар. Дегенмен, бұл дерекқорды талдау кезінде ескеру қажет бірнеше маңызды аспектілер бар. Біріншіден, бұл дерекқордағы кескіндер әртүрлі масштаб, көру бұрышы және жарықтандыру сияқты әртүрлі өзгерістерге ұшырайды. Бұл жіктеу тапсырмасын күрделірек етеді және кескінді өңдеу алгоритмдерінің мұндай өзгерістерге төзімді болуын талап етеді. Бұған қоса, осы дерекқордағы кейбір түс санаттарында санат ішіндегі елеулі өзгерістер болуы мүмкін. Бұл бір гүл санатында гүлдердің түстер палитрасы, пішіні мен құрылымы сияқты әртүрлі сипаттамалары бар суреттер болуы мүмкін дегенді білдіреді. Бұл жіктеу тапсырмасын одан әрі қиындатады және дәлірек және жан-жақты кескінді талдау әдістерін қажет етеді. Сондай-ақ, дерекқорда 5-суретте көрсетілгендей бірнеше өте ұқсас түс санаттары бар екенін атап өткен жөн. Бұл кейбір гүлдердің көрнекі түрде ұқсас болуы мүмкін және оларды ажырату тіпті адамдар үшін де қиын болуы

мүмкін дегенді білдіреді. Бұл машиналық оқыту алгоритмдері үшін қосымша қиындық туғызады, себебі олар ұқсас сыныптарды бөлуі керек.

Ұсынылған кескіндер GAN алгоритмі мен ішінде XLNet үлгісін пайдаланатын автокодерді біріктіріп қолданудың нәтижесі болып табылады. Бұл тәсіл мәтіндік деректерді кескіндердің көрнекі элементтерімен сәйкестендірудегі оның тиімділігі мен дәлдігін көрсететін кіріс мәтіндік сипаттамаларды түсіндіруде тамаша нәтижелер көрсетті. Бұл әдісті сыныпта тартымды және ең жақсы ететін бірнеше негізгі факторларды атап өту керек. Біріншіден, GAN пайдалану генераторды кіріс мәтіндік деректерге және визуалды деректерге үйрету арқылы сипаттамаларға визуалды түрде сәйкес келетін кескіндерді жасауға мүмкіндік береді, осылайша мәтін мен кескін арасындағы жоғары сәйкестікке қол жеткізеді. Екіншіден, XLNet моделін қамтитын автокодер енгізілген сөздерді және олардың байланыстарын дәлірек және тереңірек түсінуді қамтамасыз етеді. XLNet— мәтіндік деректерді дәлірек талдауға және кескіндердегі көрнекі элементтерді жақсырақ сәйкестендіруге көмектесетін өнімділігі жоғары табиғи тіл архитектурасы. Осылайша, GAN және XLNet үлгісін қолданатын автокодер тіркесімі мәтіндік және визуалды деректер арасындағы тамаша дәлдік пен байланысты қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен қатар кіріс сөздердің контекстін тереңірек және дәлірек түсінуге ықпал ететін жетілдірілген әдіс болып табылады. Бұл әдіс 6-суретте көрсетілгендей мәтіндік сипаттамаларды түсіндіруде және оларды кескіндерде визуализациялауда әсерлі нәтижелерге қол жеткізе отырып, сыныпта ең жақсы әдіс болып табылады.



Сур. 5. Дерекқордағы ұқсас түс санаттары
(Fig.5. Similar color categories in the database)



Сур. 6. Мәтіндік сипаттамаларды интерпретациялау және оларды кескіндерде
визуализациялау нәтижелері
(Fig.6. Results in the interpretation of text descriptions and their visualization in images)

Ұсынылған суреттер GAN-CLS алгоритмінің нәтижелерін көрсетеді, онда қақпалы қайталанатын бірлік (GRU) негізіндегі автокодер қолданылады. Әлбетте, бұл әдіс GAN-XLNet негізіндегі алдыңғы нұсқамен салыстырғанда тиімділігі азырақ орындалды. Бұл әдіс неге аз сәтті болғанын түсіндіретін бірнеше факторлар бар. Біріншіден, GRU-да құрастырылған автокодер мәтіндік деректерді XLNet сияқты түсіну және түсіндіру мүмкіндігіне ие болмауы мүмкін. XLNet табиғи тілдермен жұмыс істеуге арналған анағұрлым жетілдірілген архитектура болып табылады және мәтіндік сипаттамалардың семантикалық байланыстары мен контекстін жақсырақ түсіре алады, бұл мәтін мен кескіндер арасындағы сәйкестіктерді құру кезінде маңызды. Екіншіден, GRU негізіндегі автокодердің кескіндердегі нысандардың күрделі фигуралары мен құрылымдарын меңгеру мүмкіндігі бірдей болмауы мүмкін. Бұл нысандардың пішінін дәлірек қайта құруға әкеліп соғуы мүмкін, бұл пішін күтуге сәйкес келмейтін берілген кескіндерден көрінеді. Осылайша, GRU автокодерін пайдаланатын GAN-CLS салыстырмалы түрде аз табысты нәтижелерін модельдің мәтіндік деректерді талдау және күрделі көрнекі мүмкіндіктерді үйрену мүмкіндігінің шектеулі болуымен түсіндіруге болады. Осы тұрғыда XLNet және GAN пайдаланатын GAN-XLNet алгоритмі мәтін мен сурет арасындағы сәйкестікті жоғары дәлдік пен сапада құрудың неғұрлым қуатты және тиімді әдісі болып табылады.

Қорытынды

Осы ауқымды зерттеу жұмысын қорытындылай келе, біз негізгі нәтижелерді қорытындылауды, сондай-ақ екі әдісті: GAN-CLS және XLNet әдістерін қолдана отырып, мәтіндік сипаттамалар негізінде кескіндерді құру саласындағы болашақ зерттеулердің ағымдағы перспективалары мен бағыттарын талқылағымыз келеді. Бұл мақаланың мақсаты осы екі әдіске салыстырмалы талдау жүргізу және олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін анықтау болды. Біз GAN-ді мәтіндік кодтау модулімен біріктіретін GAN-CLS архитектурасын егжей-тегжейлі қараудан бастадық. Біз осы архитектураның негізгі құрамдастарын, соның ішінде генераторды, дискриминаторды және мәтіндік кодтаушыны қарастырдық және оның өнімділігін талдадық. GAN-CLS Text2Image тапсырмасы үшін тұрақты оқыту мен спецификацияны көрсетеді, бірақ мәтіннің күрделірек семантикалық мүмкіндіктерін түсіруде шектелуі мүмкін. Содан кейін біз трансформатор үлгісіне негізделген XLNet архитектурасына көштік және оның мәтіндегі күрделі тәуелділіктерді түсіру мүмкіндігін талдадық. Біз XLNet-тің бірнеше назар аудару қабаттары мен екі жақты назары бар күрделі архитектурасы бар екенін анықтаймыз, бұл оған мәтінді тиімді талдауға және контекстті бүкіл тізбектен есепке алуға мүмкіндік береді. Екі әдісті салыстыра отырып, олардың арасындағы таңдау нақты міндеттер мен ресурстарға байланысты екенін анықтадық. GAN-CLS Text2Image үшін тұрақты оқыту және спецификация қажет болған жағдайда қолайлы болуы мүмкін, бірақ ол мәтінді талдаудың күрделілігінде шектелуі мүмкін. Екінші жағынан, XLNet тереңірек мәтін

талдауын ұсына алады және күрделі тәуелділіктерді тиімдірек түсіре алады, бірақ ол көбірек есептеу ресурстары мен оқу уақытын қажет етеді.

Сонымен, нәтижелерді қорытындылай келе, біз әр әдістің өзіндік күшті және әлсіз жақтары бар екенін атап өтеміз. Әдісті таңдау нақты тапсырмаға, ресурстарға және талап етілетін дәлдікке байланысты. Бұл жұмыс мәтіндік сипаттамалардан кескіндерді құру саласындағы оңтайлы әдісті таңдау үшін маңызды нұсқаулар береді және тиімдірек әдістерді жасау үшін осы қызықты салада одан әрі зерттеулерді ынталандырады деп үміттенеміз. Осылайша, мәтіндік сипаттамаларға негізделген кескіндерді құру саласындағы зерттеулер өзекті болып қала береді және әсіресе машиналық оқыту мен жасанды интеллект әдістерінің қарқынды дамуын ескере отырып, үлкен үміт береді. Мәтіндегі тереңірек мағыналық тәуелділіктерді қамтуға қабілетті анағұрлым күрделі және тиімді үлгілерді жасау осы саладағы болашақ зерттеулердің негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Зерттеушілер мен инженерлердің бірлескен күш-жігері мәтіндік сипаттамалардан кескіндерді жасауда жаңа жетістіктер мен инновациялық қолданбаларға әкеледі деп күтеміз..

ӘДЕБИЕТТЕР

А. Бағизова және т.б. (2022). "Мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін signay тілін тану үшін жасанды технологиялардың алгоритмдері мен әдістерін қолданудың тиімділігі". — Шығыс-Еуропалық Кәсіпорын Технологиялары Журналы. — Том. 4. — № 2–118. — 25–31 бб. — Тамыз. 2022. — doi: 10.15587 / 1729-4061.2022. 262509.

А.Эль-Коми, О.Р. Шахин, Р.М. Абд Эль-Азиз және А.И. Талоба (2022). "мультимедиялық робототехниканы қолдануда компьютерлік көру Мен табиғи тілді өңдеуді Интеграциялау". — Ақпараттық Ғылымдар Хаттары. — Том. 11. — № 3. — 765–775 бб. — Мамыр 2022. — doi: 10.18576/isl/110309.

Г. Абдикеримова және т.б. (2023). "Автокорреляциялық функцияларды қолдана отырып, кеуде патологиясын анықтау", — *Халықаралық Электротехника Және Есептеу Техникасы Журналы (IJESCE)*. — Том. 13. — № 4. — 4526–4534 бб. — Тамыз. 2023, — doi: 10.11591 / ijese.v13i4. — 4526–4534 бб.

Дж. Ванг (2023). "терең оқытуға негізделген мәтіндік кескіндерді генерациялау моделі". — *Интеллектуалды Және Анық емес Жүйелер Журналы*. — Том. 45. — № 3. — 4979–4989 бб. — Тамыз. 2023, — doi: 10.3233 / JIFS-223741.

Дж. Ли, Т. Сун, З. Ян және З. Юань (2022). "генеративті дұшпандық желіге негізделген мәтіннен кескінге синтездеу Әдістері мен деректер жиынтығы". 2022 ЖЫЛЫ IEEE. *Ақпараттық Жүйелер және Компьютерлік Білім беру Бойынша 5-Ші Халықаралық Конференция (ICISCAE)*. — Қыркүйек. 2022. — 843–847 бб. — doi: 10.1109 / ICISCAE55891.2022.9927634.

Дж. Лю, Л. Чжэн, Х. Чжан және З. Гуо (2023). "дабыл апараты мен PMU синтезіне негізделген электр желісінің ақауларын диагностикалау әдісі", *Информатика Және Жасанды Интеллект бойынша Бесінші Халықаралық Конференцияда (CISAI 2022)*. — Наурыз. 2023, — doi: 10.1117 / 12.2668200.

И. Гао, Г. Ильхарко, С. Лундберг және М.Т. Рибейро (2022). "компьютерлік көру модельдерін Адаптивті тестілеу", — arXiv:2212.02774, — 2022.

Л. Чжоу, Л. Чжан және Н. Конц (2023). "өндірістегі Компьютерлік көру әдістері", *ЖҮЙЕЛЕР*. — Адам Және Кибернетика Бойынша IEEE Транзакциялары: Жүйелер. — Том. 53. — № 1. — 105-117 беттер. — Қаңтар. 2023. — doi: 10.1109 / TSMC.2022.3166397.

М. Беррахал мен М. Азизи (2022). "генеративті қарсыластық желілік әдістерді қолдана отырып, портреттік кескіндерді генерациялау үшін мәтіннен кескінге синтездеудің Оңтайлы

моделі", Индонезия Электротехника Және Информатика Журналы (IJEECS), т.б. [15]. — 25. — № 2. — 972–979 бб. — Ақпан. 2022. — doi: 10.11591 / ijeeecs.v25.i2.972-979 беттер.

М.Х. Гуо және т.б. (2022). "Компьютерлік көрудегі зейін механизмдері: сауалнама", Есептеуіш Визуалды Медиа. — том. 8. — № 3. — 331–368 бб. — Наурыз. 2022, — doi: 10.1007/s41095-022-0271-ы.

Н. Хаббат, Х. Анун және Л. Хассуни (2023). "XLNET моделін қолдана отырып, француз тұтынушыларының пікірлерін талдау үшін GRU және CNN терең оқыту модельдерінің Үйлесімі", IEEE Engineering Management Review. — том. 51. — № 1. — 41–51 бб. — Наурыз. 2023, — doi: 10.1109 / EMR.2022.3208818.

Т.Х. Лин, Ю. Х. Хуанг және А. Путранто (2007). "трансформаторлар моделіндегі екі бағытты кодтаушы көріністеріне негізделген ақпараттық модельдеу мен заттардың жасанды интеллектісін құруға Арналған интеллектуалды сұрақ-жауап жүйесі", Құрылыстағы Автоматика, т.б. (2007). — 142 Қазан. 2022, — doi: 10.1016 / j.autcon.2022.104483.

Ф.Бу және т.б. (2023). "Wav2Seq: icassp 2023–2023 Ieee Халықаралық Акустика, Сөйлеу Және Сигналдарды Өңдеу Конференциясында (ICASSP) "жалған тілдерді қолдана отырып, мәтіннен мәтінге кодтаушы-декодер модельдерін Алдын ала оқыту". — Маусым. 2023. — 1–5 бб. — doi: 10.1109 / ICASSP49357.2023.10096988.

Ю.Биан, Ю. Лу және Дж. Ли (2022). "өнеркәсіптік-білім беру интеграциясы тұрғысынан жасанды интеллектке негізделген кәсіби қабілеттерді бағалау жүйесін Зерттеу". — Ғылыми Бағдарламалау. — Том. 2022. — 1–20 бб. — Тамыз. 2022 жыл. — әділет министрлігі: 10.1155/2022/4478115 б.

Ю.Ши, Д. Деб және А. К. Джейн (2019). "WarpGAN: мультфильмдерді автоматты түрде жасау", 2019 Жылы Ieee/Cvf Компьютерлік Көру Және Үлгіні Таңу Конференциясы (CVPR). — Маусым. 2019. — 10754–10763 бб. — doi: 10.1109 / CVPR.2019.01102.

REFERENCES

J. Wang (2023). "A text image generation model based on deep learning," Journal of Intelligent and Fuzzy Systems. — Vol. 45. — no. 3. — Pp. 4979–4989. — Aug. 2023. — doi: 10.3233/JIFS-223741.

A. Bayegizova et al. (2022). "Effectiveness of the use of algorithms and methods of artificial technologies for sign language recognition for people with disabilities," Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. — Vol. 4. — no. 2–118. — Pp. 25–31. — Aug. 2022. — doi: 10.15587/1729-4061.2022.262509.

A. El-Komy, O.R. Shahin, R.M. Abd El-Aziz, and A.I. Taloba (2022). "Integration of computer vision and natural language processing in multimedia robotics application," Information Sciences Letters. — Vol. 11. — no. 3. — Pp. 765–775. — May 2022. — doi: 10.18576/isl/110309.

F. Wu et al. (2023). "Wav2Seq: Pre-training speech-to-text encoder-decoder models using pseudo languages," in ICASSP 2023–2023 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP). — Jun. 2023. — Pp. 1–5. — doi: 10.1109/ICASSP49357.2023.10096988.

G. Abdikerimova et al. (2023). "Detection of chest pathologies using autocorrelation functions," International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE). — Vol. 13. — no. 4. — Pp. 4526–4534. — Aug. 2023. — doi: 10.11591/ijece.v13i4.pp4526-4534.

I. Gao, G. Ilharco, S. Lundberg, and M. T. Ribeiro (2022). "Adaptive testing of computer vision models," — arXiv:2212.02774, 2022.

J. Li, T. Sun, Z. Yang, and Z. Yuan (2022). "Methods and datasets of text to image synthesis based on generative adversarial network," in 2022 IEEE 5th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education (ICISCAE). — Sep. 2022. — Pp. 843–847, —doi: 10.1109/ICISCAE55891.2022.9927634.

J. Liu, L. Zheng, X. Zhang, and Z. Guo (2022). "Power grid fault diagnosis method based on alarm information and PMU fusion," in Fifth International Conference on Computer Information Science and Artificial Intelligence (CISAI 2022). — Mar. 2023, — doi: 10.1117/12.2668200.

L. Zhou, L. Zhang, and N. Konz (2023). "Computer vision techniques in manufacturing," IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems. — Vol. 53. — no. 1. — Pp. 105–117. — Jan. 2023. — doi: 10.1109/TSMC.2022.3166397.

M. Berrahal and M. (2022). Azizi, "Optimal text-to-image synthesis model for generating portrait images using generative adversarial network techniques," Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science (IJECS). — Vol. 25. — no. 2. — Pp. 972–979. — Feb. 2022, — doi: 10.11591/ijeecs.v25.i2.pp972-979.

M.H. Guo et al. (2022). "Attention mechanisms in computer vision: A survey," Computational Visual Media. — Vol. 8. — no. 3. — Pp. 331–368. — Mar. 2022, — doi: 10.1007/s41095-022-0271-y.

N. Habbat, H. Anoun, and L. Hassouni (2023). "Combination of GRU and CNN deep learning models for sentiment analysis on French customer reviews using XLNet model," IEEE Engineering Management Review. — Vol. 51. —no. 1. — Pp. 41–51. —Mar. 2023. — doi: 10.1109/EMR.2022.3208818.

T.H. Lin, Y.H. Huang, and A. Putranto (2022). "Intelligent question and answer system for building information modeling and artificial intelligence of things based on the bidirectional encoder representations from transformers model," Automation in Construction. — Vol. 142. — Oct. 2022. —doi: 10.1016/j.autcon.2022.104483.

Y. Bian, Y. Lu, and J. Li (2022). "Research on an artificial intelligence-based professional ability evaluation system from the perspective of industry-education integration," Scientific Programming. — Vol. 2022. — Pp. 1–20. — Aug. 2022. — doi: 10.1155/2022/4478115.

Y. Shi, D. Deb, and A. K. Jain (2019). "WarpGAN: automatic caricature generation," in 2019 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). — Jun. 2019. — Pp. 10754–10763. —doi: 10.1109/CVPR.2019.01102.

МАЗМҰНЫ

К.С. Алдажаров, С.К. Батырхан АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТИҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ МОДЕЛІН ТАЛДАУ.....	7
Ж.С. Алимова, Н.Н. Дюсенгазина, А.Т. Абеннова, Г.С. Балгабаева, Л.З. Исабекова ДЕРЕКТЕРДЕГІ АЙҚЫН ЕМЕС БАЙЛАНЫСТАРДЫ АНЫҚТАУДА В. ЛЕОНТЬЕВТИҢ ЕНГІЗУ-ШЫҒАРУ МОДЕЛІН ҚОЛДАНУ.....	21
А.Х. Абишева, Б.Б. Ибраева, Н.Т. Телибаева, Д. Муса, К.Г. Балгинбаева ГЕОИНФОРМАТИКА: ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР СИНТЕЗІ.....	32
А.С. Баегизова, А.Х. Касымова, А.М. Бисенгалиева, Б.О. Мухаметжанова, М.Ж. Базарова МӘТІНДІК СИПАТТАМАЛАРҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ГЕНЕРАТИВТИ ҚАРСЫЛАС ЖЕЛШЕРДІ ПАЙДАЛАНЫП КЕСКІНДЕРДІ ЖАСАУ.....	43
А.Г. Батырханов, С.Р. Шармуханбет ЛАТЫН ЖӘНЕ ҚАЗАҚ ЛАТЫН ӘЛІПБИІ.....	59
Д.Г. Габдуллаев, И. Жансері, А.Б. Айдарбекова, Ш.Ж. Мусиралиева ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІНІҢ НЕГІЗІНДЕ СУРЕТТЕРГЕ СТЕГОТАЛДАУ ЖАСАУ.....	75
А.Х. Давлетова, Е.Т. Асан, А.Х. Касымова, А.Б. Медешова БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІ ҚОЛДАНУДЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН КЕМШІЛІКТЕРІ.....	99
Б.А. Ерназарова, В.В. Стекольщиков, К.А. Айтбозова, С.Х. Сарамбетова, С.Д. Абжанов ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ОНЫ БІЛІМ БЕРУДЕ ҚОЛДАНУ.....	110
Т. Жукабаева, Л. Жолшиева, А. Адамова, Е. Марденов, Н. Карабаев СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛШЕРГЕ ШАБУЫЛДАРДЫ АНЫҚТАУ ҮШІН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ: XGBOOST ЖӘНЕ SGD ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ.....	121
А.М. Джумагалиева, А.Ә. Шекербек, М.Г. Байбулова, А.И. Онгарбаева, А.К. Токкулиева ЭЛЕКТРОНДЫҚ ДАУЫС БЕРУ ЖҮЙЕСІНЕ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУДІ ТАЛДАУ.....	136
А.А. Исмаилова, А.А. Нурпейсова, Ж.Т. Бельдеубаева, Г.О. Исакова, Н.Т. Исаева ОФТАЛЬМОЛОГИЯДА ТОР ҚАБЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРЫН ТАЛДАУ ҮШІН ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ.....	152
А.Е. Ибраимкулов, А.С. Еримбетова, Б. Сакенов МӘТІНДІ ҚАЗАҚ ТІЛІНЕН ЫМДАУ ТІЛІНЕ КОМПЬЮТЕРЛІК АУДАРУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	166
Г.Н. Кажатова, Ж.Т. Бельдеубаева, А.А. Исмаилова, А.А. Нурпейсова, Г.О. Исакова КОРПОРАТИВТІК БІЛІМДІ БАСҚАРУДАҒЫ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР.....	177
М.Ж. Қалдарова, А.С. Аканова, А.Е. Назырова, А.С. Муканова, Г.К. Муратова MACHINE LEARNING КӨМЕГІМЕН ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ШЕКАРАЛАРЫН АНЫҚТАУ.....	192

А.Е. Кулакаева, Б.Ж. Медетов, А.З. Айтмагамбетов, А.Т. Жетписбаева, Н. Албанбай	
ЖЕРСЕРІКТІК РАДИОБАҚЫЛАУ БАРЫСЫНДА КАЛМАН СҮЗГІШІ АРҚЫЛЫ СИГНАЛДЫ АНЫҚТАУ ӘДІСІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ.....	212
Ө.Ж. Мамырбаев, Д.О. Оралбекова, Ә.А. Айтқазина, С.М. Даулбаев, Н.Ө. Жұмажан	
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ СЕКТОРЫНДАҒЫ ЖЫЛУ ЭНЕРГИЯСЫН ЕСЕПТЕУ АРҚЫЛЫ ТЕМПЕРАТУРА БАЛАНСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУДІҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ МОДЕЛІ.....	225
Т.М. Мұратов, М.А. Кантурева, А.С. Омарбекова, А.Ж. Қарипжанова, Ж.Ж. Қайсанова	
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АВИАЦИЯ САЛАСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ІТ ШЕШІМДЕРДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУ.....	248
Ш.Ж. Мусиралиева, Қ. Бағитова, К. Байсылбаева, М. Болатбек, Қ.Азанбай	
ОНЛАЙН ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРІ БЕЙНЕЛЕРІН ӨҢДЕУ АРҚЫЛЫ САЯСИ ЭКСТРЕМИЗМДІ АНЫҚТАУ МОДЕЛІ.....	260
Г.С. Омарова, А.Н. Жәкіш, Ю.К. Жүсіпбек, А.А. Мырзамуратова, А.Б. Бексейтова	
ДЕРЕКТЕР ҚӨЛЕМІН ҰЛҒАЙТУ ҮШІН ГЕНЕРАТИВТІ ҚАРСЫЛАС ЖЕЛІЛЕРДІ (GANS) ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ДЕРЕКТЕРДІ ГЕНЕРАЦИЯЛАУ.....	283
С.К. Серикбаева, Г.А. Шангытбаева, А.Г. Батырханов, З.Д. Айдаралиева, К.А. Ибрагимова	
ҒЫЛЫМИ-БІЛІМ БЕРУ ҚЫЗМЕТІ САЛАСЫНДАҒЫ ҚҰЖАТТАРҒА ҚОЛ ЖЕТКІЗУДІҢ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ МЕН ӘДІСТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	297
М.А. Сексембаева	
СТАТИКАЛЫҚ ТЫНУЫ БАР КӨП ЖОЛАҚТЫ АРНАЛАР АРҚЫЛЫ ШУҒА ТӨЗІМДІ КОДТАУЫ БАР ЦИФРЛЫҚ БАЙЛАНЫС ЖҮЙЕСІН МОДЕЛЬДЕУ.....	317
А.Ж. Танирбергенов, Н.Ә. Жұматай, В.Е. Махатова, А.Т. Абдыхалық, Г.А. Шангытбаева	
ЖОБАЛАРДЫ БАСҚАРУДАҒЫ КОММУНИКАЦИЯНЫҢ РӨЛІ: «ҰАТ» АҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ СТРАТЕГИЯЛАРЫ.....	327
Б. Тасуов, Б.О. Шинибеков	
ОРТА МЕКТЕПТЕ КОМПЬЮТЕРЛІК ГРАФИКАНЫ ОҚЫТУДА ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРДІ ДАМЫТУ.....	341
А.С. Тынықұлова, А.А. Мұханова, М.К. Тынықұлов, Р.С. Қуанышева, М.М. Иманғалиев	
СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ АЙЫРТАУ АУДАНЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА ЖЕР РЕСУРСТАРЫН ОҢТАЙЛЫ ПАЙДАЛАНУ ҮШІН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕНІ ҚҰРУ АЛГОРИТМІ.....	356
Ж.С. Такенова, А.А. Ташев	
БІЛІМ БЕРУ ҰЙЫМДАРЫНДАҒЫ БАСҚАРУ МІНДЕТТЕРІН ШЕШУДІҢ ЖАҢА ТӘСІЛДЕРІ.....	368

СОДЕРЖАНИЕ

К.С. Алдажаров, С.К. Батырхан АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
Ж.С. Алимова[†], Н.Н. Дюсенгазина, А.Т. Абенова, Г.С. Балгабаева, Л.З. Исабекова ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ВВОДА-ВЫВОДА В. ЛЕОНТЬЕВА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕЯВНЫХ СВЯЗЕЙ В ДАННЫХ.....	21
А.Х. Абишева, Б.Б. Ибраева, Н.Т. Телибаева, Д. Муса, К.Г. Балгинбаева ГЕОИНФОРМАТИКА: СИНТЕЗ ГЕОГРАФИИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	32
А.С. Баегизова, А.Х. Касымова, А.М. Бисенгалиева, Б.О. Мухаметжанова, М.Ж. Базарова ГЕНЕРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНО- СОСЯЗАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕКСТОВЫХ ОПИСАНИЙ.....	43
А.Г. Батырханов, С.Р. Шармуханбет О ЛАТЫНИ И КАЗАХСКОЙ ЛАТИНИЦЕ.....	59
Д.Г. Габдуллаев, И. Жансери, А.Б. Айдарбекова, Ш.Ж. Мусиралиева СТЕГОАНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	75
А.Х. Давлетова, Е.Т. Асан, А.Х. Касымова, А.Б. Медешова ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ.....	99
Б.А. Ерназарова, В.В. Стеколыщиков, К.А. Айтбозова, С.Х. Сарамбетова, С.Д. Абжанов ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ.....	110
Т. Жукабаева, Л. Жолшиева, А. Адамова, Е. Марденов, Н. Карабаев ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ XGBOOST И SGD.....	121
А.М. Джумагалиева, А.А. Шекербек, М.Г. Байбулова, А.И. Онгарбаева, А.К. Токкулиева АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В СИСТЕМУ ЭЛЕКТРОННОГО ГОЛОСОВАНИЯ.....	136
А.А. Исмаилова, А.А. Нурпейсова, Ж.Т. Бельдеубаева, Г.О. Исакова, Н.Т. Исаева ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СТРУКТУР СЕТЧАТКИ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ.....	152
А.Е. Ибраимкулов, А.С. Еримбетова, Б. Сакенов ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПЕРЕВОДА ТЕКСТА С КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА НА ЖЕСТОВЫЙ ЯЗЫК.....	166
Г.Н. Кажатова, Ж.Т. Бельдеубаева, А.А. Исмаилова, А.А. Нурпейсова, Г.О. Исакова ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ КОРПОРАТИВНЫМИ ЗНАНИЯМИ.....	177
М.Ж. Калдарова, А.С. Аканова, А.Е. Назырова, А.С. Муканова, Г.К. Муратова ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА С ПОМОЩЬЮ MACHINE LEARNING.....	192

А.Е. Кулакаева, Б.Ж. Медетов, А.З. Айтмагамбетов, А.Т. Жетписбаева, Н. Албанбай ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МЕТОДА ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ФИЛЬТРА КАЛМАНА ПРИ СПУТНИКОВОМ РАДИОМНИТОРИНГЕ.....	212
О.Ж. Мамырбаев, Д.О. Оралбекова, А.А. Айтказина, С.М. Даулбаев, Н.О. Жумажан ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ ТЕМПЕРАТУРНОГО БАЛАНСА ПУТЕМ РАСЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ СЕКТОРЕ.....	225
Т.М. Муратов, М.А. Кантурева, А.С. Омарбекова, А.Ж. Карипжанова, Ж.Ж. Кайсанова АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ИТ РЕШЕНИЙ В АВИАЦИОННОЙ СФЕРЕ КАЗАХСТАНА.....	248
Ш.Ж. Мусиралиева, К. Багитова, К. Байсылбаева, М. Болатбек, К. Азанбай МОДЕЛЬ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОНЛАЙН СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОЛИТИЧЕСКОГО ЭКСТРЕМИЗМА.....	260
Г.С. Омарова, А.Н. Жакиш, Б.К. Жусипбек, А.А. Мырзамуратова, А.Б. Бексейтова ГЕНЕРАЦИЯ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНО-СОСЪЯЗАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (ГАНС) ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ДАННЫХ.....	283
С.К. Серикбаева, Г.А. Шангытбаева, А.Г. Батырханов, З.Д. Айдаралиева, К.А. Ибрагимова ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДОВ ДОСТУПА К ДОКУМЕНТАМ В СФЕРЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	297
М.А. Сексембаева МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ СВЯЗИ С ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫМ КОДИРОВАНИЕМ ПО МНОГОЛУЧЕВЫМ КАНАЛАМ СО СТАТИЧЕСКИМ ЗАМИРАНИЕМ.....	317
А.Ж. Танирбергенов, Н.А. Жуматай, В.Е. Махатова, А.Т. Абдыхалык, Г.А. Шангытбаева РОЛЬ КОММУНИКАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ: СТРАТЕГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ В АО «НИТ».....	327
Б. Тасуов, Б.О. Шиннибеков РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБУЧЕНИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	341
А.С. Тыныкулова, А.А. Муханова, М.К. Тыныкулов, Р.С. Куанышева, М.М. Имангалиев АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ АЙЫРТАУСКОГО РАЙОНА СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	356
Ж.С. Такенова, А.А. Ташев НОВЫЕ ПОДХОДЫ В РЕШЕНИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ.....	368

CONTENTS

K.S. Aldazharov, S.K. Batyrkhan ANALYSIS OF THE MODERN MODEL OF INFORMATION SECURITY.....	7
Z. Alimova, N. Dyussengazina, A. Abenova, G. Balgabayeva, L. Issabekova APPLICATION OF THE I / O MODEL OF V. LEONTIEV IN IDENTIFYING IMPLICIT CONNECTIONS IN DATA.....	21
A.H. Abisheva, B.B. Ibraeva, N.T. Telibaeva, D. Musa, K.G. Balginbayeva GEOINFORMATICS: SYNTHESIS OF GEOGRAPHY AND INFORMATION TECHNOLOGIES.....	32
A.S. Baegizova, A.K. Kassymova, A.M. Bissengaliyeva, B.O. Mukhametzhanova, M.Zh. Bazarova GENERATING IMAGES USING GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS BASED ON TEXT DESCRIPTIONS.....	43
A. Batyrkhanov, S. Sharmukhanbet ABOUT LATIN AND KAZAKH LATIN.....	59
D. Gabdullaev, I. Zhanseri, A. Aidarbekova, Sh. Mussiraliyeva IMAGE STEGO ANALYSIS BASED ON DEEP LEARNING METHODS.....	75
A.Kh. Davletova, Y.T. Assan, A.K. Kassymova, A.B. Medeshova ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION.....	99
B.A. Yernazarova, V.V. Stekolchshikov, K.A. Aitbozova, S.KH. Sarambetova, S.D. Abzhanov ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS APPLICATION IN EDUCATION.....	110
T. Zhukabayeva, L. Zholshiyeva, A. Adamova, Y. Mardenov, N. Karabayev APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS FOR ATTACK DETECTION IN WIRELESS SENSOR NETWORKS: PERFORMANCE ANALYSIS OF XGBOOST AND SGD.....	121
A.M. Jumagaliyeva, A.A. Shekerbek, M.G. Baibulova, A.I. Ongarbayeva, A. Tokkuliyeva ANALYSIS OF IMPLEMENTATION BLOCKCHAIN TECHNOLOGY TO ELECTRONIC VOTING SYSTEM.....	136
A.A. Ismailova, A.A. Nurpeisova, Zh.T. Beldeubayeva, G.O. Issakova, I. Issayeva APPLICATION OF DEEP LEARNING METHODS FOR ANALYSIS OF RETINAL STRUCTURES IN OPHTHALMOLOGY.....	152
A.Ye. Ibraimkulov, A.S. Yerimbetova, B. Sakenov PROBLEMS OF DEVELOPING A SYSTEM FOR COMPUTER TRANSLATION OF TEXT FROM KAZAKH INTO SIGN LANGUAGE.....	166
G. Kazhatova, Zh. Beldeubayeva, A. Ismailova , A. Nurpeisova, G. Issakova INFORMATION TECHNOLOGY IN CORPORATE KNOWLEDGE MANAGEMENT.....	177
M.Zh. Kaldarova, A.S. Akanova, A.E. Nazyrova, A.S. Mukanova, G.K. Muratova DETERMINING FORESTRY BOUNDARIES USING MACHINE LEARNING.....	192
A.E. Kulakayeva, B.Zh. Medetov, A.Z. Aitmagambetov, A.T. Zhetpisbayeva, N. Albanbay DETERMINATION OF THE STABILITY OF THE SIGNAL DETECTION METHOD USING THE KALMAN FILTER IN SATELLITE RADIO MONITORING.....	212

O.Zh. Mamyrbayev, D.O. Oralbekova, A.A. Aitkazina, S.M. Daulbayev, N.O. Zhumazhan	
THERMODYNAMIC MODEL FOR STUDYING THE DYNAMICS OF TEMPERATURE BALANCE BY CALCULATING THERMAL ENERGY IN THE AGRICULTURAL SECTOR.....	225
T. Muratov, M. Kantureeva, A. Omarbekova, A. Karipzhanova, Zh. Kaisanova	
ANALYSIS OF FEATURES IT SOLUTIONS IN THE AVIATION SECTOR OF KAZAKHSTAN.....	248
Sh. Mussiraliyeva, K. Bagitova, K. Baisylbaeva, M. Bolatbek, K. Azanbai	
MODEL FOR PROCESSING IMAGES OF ONLINE SOCIAL NETWORKS USED TO RECOGNIZE POLITICAL EXTREMISM.....	260
G.S. Omarova, A.N. Zhakish, B.K. Zhussipbek, A.A. Myrzamuratova, A.B. Bekseitova	
DATA GENERATION USING GENERATIVE-ADVERSARIAL NETWORKS . (GANS) TO INCREASE THE DATA.....	283
S. Serikbayeva, G. Shangytbodyeva, A. Batyrkhanov, Z. Aidaraliyeva, K. Ibragimova	
FORMATION OF THE CONCEPT AND METHODS FOR ACCESSING DOCUMENTS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ACTIVITIES.....	297
M.A. Seksembayeva	
MODELING OF A DIGITAL COMMUNICATION SYSTEM WITH NOISE-RESISTANT CODING OVER MULTIPATH CHANNELS WITH STATIC FADING.....	317
A. Tanirbergenov, N. Zhumatayn, V. Makhatova, A. Abdykhalyk, G. Shangytbodyeva	
THE ROLE OF COMMUNICATION IN PROJECT MANAGEMENT: STRATEGIES FOR IMPROVING EFFICIENCY IN JSC «NIT».....	327
B. Tassuov, B. Shinibekov	
DEVELOPMENT OF CREATIVE AND TECHNICAL COMPETENCIES IN TEACHING COMPUTER GRAPHICS IN SECONDARY SCHOOL.....	341
A.S. Tynykulova, A.A. Mukhanova, M.K. Tynykulov, R.S. Kuanysheva, M.M. Imangaliyev	
ALGORITHM FOR CREATION OF AN INFORMATION SYSTEM FOR OPTIMAL USE OF LAND RESOURCES ON THE EXAMPLE OF AYYRTAU DISTRICT OF NORTH KAZAKHSTAN REGION.....	356
Zh. Takenova, A. Tashev	
NEW APPROACHES IN SOLVING PROBLEMS OF MANAGEMENT IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS.....	368

Publication Ethics and Publication Malpractice the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://physics-mathematics.kz/index.php/en/archive>

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Подписано в печать 28.03.2024.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

21,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.