

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Совет молодых ученых

МОЛОДЕЖЬ В НАУКЕ 2024

Тезисы докладов
XXI Международной
научной конференции
молодых ученых
(Минск, 29—31 октября 2024 г.)

В двух частях

Часть 2

Медицинские,
физико-
математические,
физико-технические
науки,
химия
и науки о Земле

Минск
«Беларуская навука»
2024

УДК 082(043.2)
ББК 94.3
М75

Редакционная коллегия:

В. Г. Гусаков (главный редактор),
В. Л. Гурский (заместитель главного редактора),
С. С. Юрецкий (заместитель главного редактора),
В. В. Азаренко, О. Ю. Баранов, В. Г. Богдан, А. А. Коваленя, А. В. Труханов, А. Г. Шумилин,
С. С. Щербаков, М. В. Кучвальский, А. А. Ананчиков, И. Е. Глазов, В. Н. Калачев,
А. Д. Карпенко, И. Л. Овчинников, М. В. Лебедевич, Д. П. Токальчик, А. Н. Шаренко

Молодежь в науке – 2024 : тезисы докладов XXI Международной М75 научной конференции молодых ученых (Минск, 29–31 октября 2024 г.). В двух частях. Ч. 2. Медицинские, физико-математические, физико-технические науки, химия и науки о Земле / Национальная академия наук Беларуси, Совет молодых ученых ; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2024. – 614 с.
ISBN 978-985-08-3210-8.

В сборнике представлены тезисы докладов участников XXI Международной научной конференции молодых ученых «Молодежь в науке», которая состоится 29–31 октября 2024 г. В часть 2 сборника вошли материалы по медицинским, физико-математическим, физико-техническим наукам, химии и наукам о Земле.

Сборник представляет интерес для научных работников, аспирантов, магистрантов и студентов соответствующих специальностей.

УДК 082(043.2)
ББК 94.3

ISBN 978-985-08-3210-8 (ч. 2)
ISBN 978-985-08-3208-5

© Национальная академия наук Беларуси, 2024
© Оформление. РУП «Издательский дом
«Беларуская навука», 2024

Зайко Е. В., Ярмолик С. Н., Храменков С. Н., Свинарский М. В. Использование метода агломеративной кластеризации для адаптивного изменения алфавита классов в задаче распознавания объектов по траекторным признакам	300
Иванов А. И., Асташинский В. М., Королёв А. Ю. Влияние импульсных режимов электролитно-плазменной обработки на равномерность нагрева титана ВТ1	303
Каптуров А. В. Применение модели YOLO для распознавания жестов человека	306
Карамян А. В. Постобработка изделий сложной формы из тугоплавких и жаропрочных металлических порошков, изготовленных методом селективного лазерного сплавления	309
Карсакова М. В. К вопросу о температурной зависимости электропроводности одностенных углеродных нанотрубок TUBALL	311
Кисель Ю. С. Моделирование воспламенения водородно-воздушных смесей с использованием детальных кинетических механизмов	313
Ковалёва Я. А. 3D-сканирование поверхности кратера образцов политетрафторэтилена при различном времени облучения CO ₂ -лазера	316
Коломиец В. В., Чжо Ту, Свинарский М. В. Использование «жадного» алгоритма дерева решений в интересах радиолокационного распознавания по траекторным признакам	318
Корсунова А. А., Свинарский М. В. Определение класса воздушного объекта с использованием логистической регрессии по траекторным признакам	321
Лазарчик М. В. Разработка фрикционного материала сухого трения на основе железа для диска стрелочного перевода с повышенными фрикционными свойствами, устойчивыми к климатическим условиям	323
Латышэвіч Д. І., Бакуновіч А. А., Жалава Д. А. Праблемы і перспектывы стварэння галасавых ШІ-памочнікаў на беларускай мове	326
Лихачев А. А., Баранова М. С. Моделирование взаимодействия электромагнитного излучения с многокомпонентным углеродным нанокомпозитом	328
Ловшенко И. Ю., Волчѣк В. С., Волчик К. О., Рощенко П. С. Оптимизация конструкции транзистора с круговым затвором и подзатворным диэлектриком на основе сегнетозлектриков с учетом радиационного воздействия	330
Логунов К. Т., Шекелевский В. В., Котов Д. А. Оптические характеристики ультратонких пленок хрома, полученных методом магнетронного распыления	333
Ломач М. С. Пресс для равноканального углового прессования	335
Макаревич А. П., Смирнов А. Г., Балыкин И. В., Рыжевич А. А. Манипулятор для подачи образцов в установку определения и анализа дефектов на поверхности полупроводниковых пластин	338
Манкевич В. А., Волочко А. Т. Использование сульфата алюминия в качестве колюматизирующей добавки	340
Маркова И. С. Малогабаритная беспилотная воздушная платформа самолетного типа с целевой нагрузкой для наблюдения за атмосферой в планетарном пограничном слое	343
Маршалова Г. С., Островская Д. В., Данильчик Е. С. Особенности учета лучистой составляющей теплового потока при исследовании теплоотдачи загрязненных пучков оребренных труб в режиме свободной конвекции, интенсифицированной при помощи вытяжной шахты	345
Матюков И. М. Влияние низкотемпературного ионно-плазменного азотирования с предварительной термоциклической обработкой на глубину диффузионного слоя на титане ВТ1-0	348
	609

Д. І. ЛАТЫШЭВІЧ, А. А. БАКУНОВІЧ, Д. А. ЖАЛАВА

ПРАБЛЕМЫ І ПЕРСПЕКТЫВЫ СТВАРЭННЯ ГАЛАСАВЫХ ШІ-ПАМОЧНІКАЎ НА БЕЛАРУСКАЙ МОВЕ

*Аб'яднаны інстытут праблем інфарматыкі НАН Беларусі, Мінск, Беларусь
E-mail: david.latyshevich@gmail.com*

Уводзіны. За апошнія гады галасавыя памочнікі, такія як *Siri*, *Google Assistant*, *Alexa* і іншыя, сталі неад'емнай часткай сучаснага жыцця, прапаноўваючы шырокі спектр функцый – ад выканання каманд да прадастаўлення інфармацыі. Аднак распрацоўка аналагічных тэхналогій на беларускай мове патрабуе пераадолення шэрага значных перашкод. Гэта звязана як з асаблівасцямі мовы, так і з абмежаванымі рэсурсамі для яе падтрымкі ў сферы высокіх тэхналогій. Такім чынам, лабараторыя распазнавання і сінтэзу маўлення Аб'яднанага інстытута праблем інфарматыкі НАН Беларусі распрацавала платформу «*Галасавы AI-асістэнт*» [1]. Яна змяшчае персанальныя чат-боты на базе штучнага інтэлекту (ШІ), з якімі можна кантактаваць голасам і тэкстам.

Мэта распрацоўкі – забяспечыць эфектыўны і просты ў выкарыстанні механізм прадастаўлення агульнай інфармацыі і рашэння пытанняў карыстальнікаў на беларускай мове.

Матэрыялы і метады. Пытальна-адказныя сістэмы на беларускай мове выкарыстоўваюць метадыкі апрацоўкі натуральнай мовы (*Natural Language Processing, NLP*), сістэмы распазнавання і сінтэзу маўлення, метады глыбокага машыннага навучання. Аўтаматычная апрацоўка запытаў і адказаў на пытанні ажыццяўляецца праз выкарыстанне платформы *corpus.by* (платформа для апрацоўкі тэкставай і гукавой інфармацыі для розных тэматычных даменаў) [2]. Для апрацоўкі ўваходных гукавых сігналаў пабудавана сістэма распазнавання беларускага маўлення, навучаная на сучаснай глыбокай нейрасеткавай архітэктурцы *Whisper*. Для стварэння сістэмы сінтэзу беларускага маўлення абрана мадэль *VITS (Variational Inference with adversarial learning for Text-to-Speech)* [3].

Персанальныя чат-боты прадстаўлены на версіях аперацыйных сістэм (АС) *Web, iOS* і *Android*. Праект распрацоўкі мабільнай (карыстальніцкай) праграмы на аснове АС *iOS* рэалізаваны на мове *Swift* з выкарыстаннем фрэймворка *UIKit*. Тэхнічныя інструменты ўключаюць бібліятэку *Message Kit*, а таксама інтэграцыю метадаў з натывунай бібліятэкі *AVFoundation* для бездакорнай працы з аўдыяфайламі. Для канструкцыі інтэрфейсу абраны клас *UICollection-View*. Мова напісання *Android*-версіі – *Kotlin*. Таксама былі выкарыстаны такія тэхналогіі, як *Android Architecture, MVVM Architecture (using ViewModels), WorkManager, Kotlin coroutines, Java Threads, OkHttp, SQLite database (Room technology), Canvas*.

Вынікі і іх абмеркаванне. На бягучы момант галасавыя асістэнты даступныя ў фарматах *Telegram*-ботаў, *Web*-версіі, мабільных прыкладанняў для АС *iOS* і *Android*. *Web*-версія мае новы сучасны дызайн, запамінальны лагатып і інтэрфейс на англійскай, рускай і кітайскай мовах. Усе чат-боты маюць імя, што ачалавечвае іх, і ў карыстальніка з'яўляецца ўражанне рэальнай размовы. Адзін з ботаў мае 15 «тыпажоў», напрыклад «настаўнік», «пісьменнік», «архітэктар», гэта дапамагае атрымліваць прафесійныя адказы ў абранай галіне. З дапамогай галасавых асістэнтаў карыстальнікі могуць знаходзіць інфармацыю ў інтэрнэце і атрымліваць больш актуальныя даныя. Галасавыя *AI*-асістэнты адказваюць карыстальнікам пераважна на беларускай мове, калі мова запыту распазнаецца як беларуская. Дададзена магчымасць распазнавання галасавых запытаў на англійскай мове. Калі пытанні задаюцца ў тэкставым рэжыме па-беларуску, то адказ будзе на беларускай мове. Калі пытанні задаюцца ў тэкставым рэжыме на іншай мове, то адказ будзе на англійскай мове.

Высновы. З ростам папулярнасці галасавых тэхналогій расце цікавасць да лакалізацыі і інтэрнацыяналізацыі сістэм. Гэта дазваляе адаптаваць ШІ-асістэнты для розных моў і культур, што спрыяе больш шырокаму распаўсюджванню тэхналогій. Стварэнне галасавых ШІ-памочнікаў на беларускай мове сутыкаецца з мноствам праблем, уключаючы лінгвістычныя, тэхнічныя і культурныя аспекты. Аднак, практычная рэалізацыя распрацаваных стратэгіі і алгарытмаў на платформе «*Галасавы AI-асістэнт*» [4] паскарае працэс стварэння і ўкаранення якасных ШІ-памочнікаў на беларускай мове. Распрацоўка прыстасаванняў на беларускай мове робіць іх больш даступнымі для мясцовых карыстальнікаў, прапаноўваючы зручны варыянт пошуку інфармацыі і камунікацыі ў сучаснай глабальнай інтэрнэт-сетцы і выкарыстання камп'ютарных тэхналогій на іх роднай мове.

Літаратура

1. Belarusian Language Oriented Intelligent Voice Assistants / Y. Zianouka [et al.] // *Open Semantic Technologies for Intelligent Systems*. – 2024. – № 8. – P. 333–338.
2. Тэхналогіі аўтаматычнай апрацоўкі і аналізу маўлення з прымяненнем штучнага інтэлекту / Ю. С. Гецэвіч [і інш.] // II Форум ІТ-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси»: доклады, Минск, 12–13 окт. 2023 г. – Минск: Объед. ин-т проблем информатики Нац. акад. наук Беларуси, 2023. – С. 71–78.
3. Платформа для апрацоўкі тэкставай і гукавой інфармацыі для розных тэматычных даменаў беларускай мовы / Д. А. Дзенісюк [і інш.] // Языковая личность и эффективная коммуникация в современном поликультурном мире: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Белорус. гос. ун-та, Минск, 29–30 окт. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: С. В. Воробьева (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2020. – С. 69–74.
4. Беларускамоўны галасавы AI-асістэнт / В. В. Дыдо [і інш.] // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2023) / Объед. ин-т проблем информатики Нац. акад. наук Беларуси; под науч. ред. С. В. Кругликова [и др.]. – Минск: Объед. ин-т проблем информатики Нац. акад. наук Беларуси, 2023. – С. 190–194.