

Национальная академия наук Беларуси
Объединенный институт проблем информатики

**III ФОРУМ IT-АКАДЕМГРАДА
«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
В БЕЛАРУСИ»**

10-11 октября 2024 года, Минск

ДОКЛАДЫ

Минск
ОИПИ НАН Беларуси
2024

УДК 004.9; 338.2; 656.13; 683.324

III Форум IT-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси» : доклады, Минск, 10–11 октября 2024 г. – Минск : ОИПИ НАН Беларуси, 2024. – 352 с. – ISBN 978-985-7198-19-1.

Предлагаются доклады представителей государственных органов, учреждений образования, ученых и специалистов научно-исследовательских организаций, занимающихся исследованиями в области применения методов искусственного интеллекта.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов и широкого круга читателей.

Доклады, вошедшие в настоящий сборник, представляются в авторской редакции. Печатаются по решению программного комитета III Форума IT-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси», а также редакционной коллегии государственного научного учреждения «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси».

Научные редакторы:

доктор военных наук, кандидат технических наук, доцент С. В. Кругликов;
кандидат технических наук, доцент С. Н. Касанин

УДК 004.89:001.89(476)

Платформа штучнага інтэлекту: інструмент для рэалізацыі інавацый

В. В. Дыдо, Я. С. Зяноўка, Д. І. Латышэвіч, Д. А. Жалава, Ю. С. Гецэвіч
Аб'яднаны інстытут праблем інфарматыкі НАН Беларусі,
Мінск

Уводзіны

Штучны інтэлект (ШІ) – гэта адна з абласцей навукі і тэхналогій, якая актыўна развіваецца, аказваючы глыбокі ўплыў на розныя аспекты жыцця. Ад простых алгарытмаў машыннага навучання да складаных нейронных сетак ШІ імкліва эвалюцыянуе, адкрывае новыя магчымасці для вырашэння складаных задач, аўтаматызацыі працэсаў, павышэння эфектыўнасці і паляпшэння якасці жыцця. Рэспубліка Беларусь, як і многія іншыя краіны, знаходзіцца на шляху актыўнага ўкаранення ШІ ў розныя сферы жыцця [1], валодае самавітым навуковым патэнцыялам у галіне інфармацыйных тэхналогій, што стварае спрыяльную глебу для развіцця ШІ. Развіццё ШІ з'яўляецца стратэгічным прыярытэтам Беларусі. Краіна актыўна інвесціруе ў развіццё гэтай галіны, што садзейнічае росту навуковых даследаванняў, павышэнню эфектыўнасці вытворчасці, стварэнню новых бізнес-мадэляў і паляпшэнню жыцця грамадзян.

Для аб'яднання ўсіх даследчыкаў і распрацоўшчыкаў, якія працуюць у гэтай галіне, АПП НАН Беларусі, у прыватнасці, лабараторыя распазнавання і сінтэзу маўлення (URL: <https://ssrlab.by/>), прадстаўляе агульную інтэрактыўную платформу па штучным інтэлекце BELAI.BY.

Платформа штучнага інтэлекту BELAI.BY

BELAI.BY – гэта вэб-дадатак, які прызначаны для збору і акумулявання ўсіх перадавых даследаванняў і распрацовак ШІ, створаных у Беларусі (мал. 1).

Мэта праекта – стварыць адзіную пляцоўку, якая аб'яднае беларускія кампаніі, каманды і асобных распрацоўшчыкаў і практыкаў у галіне ШІ пад эгідай Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Платформа дазволіць стварыць дынамічную экасістэму ШІ у Беларусі, скаардынаваўшы намаганні ўсіх удзельнікаў гэтага перспектыўнага напрамку [2].

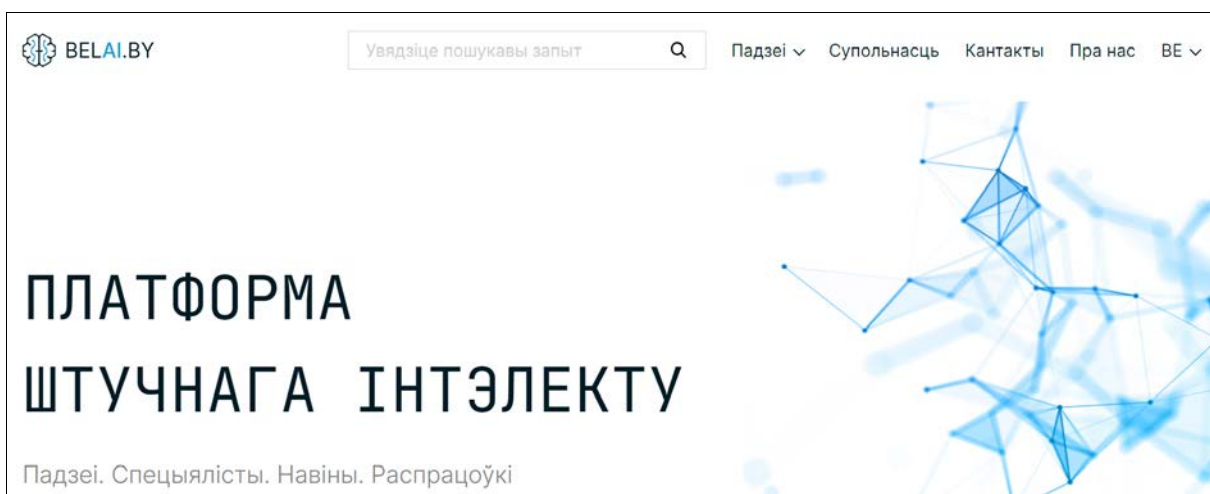
Платформа BELAI.BY заснавана на чатырох ключавых блоках, якія ў комплексе забяспечваюць яе эфектыўнасць і шматфункцыянальнасць:

1. Платформа-агрэгатар. Блок ажыццяўляе збор і акумуляванне інфармацыі, прадстаўленне адкрытага доступу да даных аб навуковых і практычных распрацоўках у сферы ІІ. Ён акумуляе спасылкі на навуковадаследчыя цэнтры, арганізацыі, лабараторыі, ведамствы, вядучыя праекты па развіцці і прымяненні ІІ ў Беларусі з кантактамі для далейшага супрацоўніцтва. Гэта адкрывае магчымасці для зносін паміж супольнасцямі і стымулюе стварэнне новых сумесных праектаў. Агрэгацыя інфармацыі аб распрацоўках і праектах садзейнічае камерцыйным перспектывам іх рэалізацыі, якія адкрываюць дарогу для інвестыцый і партнёрства.

2. Платформа для бесперапыннага абнаўлення кантэнту, у рамках якой адбываецца прадстаўленне распрацовак для публічнага доступу арганізацыям, цэнтрам і іншым супольнасцям з магчымасцю дабаўлення персанальных даных і матэрыялаў. Пастаяннае абнаўленне кантэнту забяспечвае актуальнасць інфармацыі на платформе, што робіць яе каштоўным рэсурсам для ўсіх удзельнікаў эканомікі ІІ.

3. Платформа для абмену інфармацыяй аб мерапрыемствах. Блок размяшчае кароткія паведамленні аб канферэнцыях, сустрэчах і выставах у сферы сучасных тэхналогій. Інфармаванне аб мерапрыемствах спрыяе пашырэнню круга зносін і стварэнню новых кантактаў паміж удзельнікамі ў галіне ІІ. Платформа становіцца важным інструментам фарміравання грамадскай думкі і дыскусій аб ІІ.

4. Платформа для абмену ведамі і рэсурсамі. Блок прапануе размяшчэнне артыкулаў, мадэлей і набораў даных у галіне ІІ. Платформа ІІ дапамагае зацікаўленым асобам пашырыць свае веды аб ІІ і апрабіраваць наяўныя распрацоўкі ў практычным напрамку. Карыстальнікі могуць выкарыстоўваць прыведзеныя на платформе прыклады для складання ўласных праграм і рашэнняў.



Мал. 1. Знешні інтэрфейс платформы BELAI.BY

Платформа BELAI.BY мае намер:

- садзейнічаць прасоўванню лепшых айчынных распрацовак ШІ у Беларусі і ў свеце;
- спрыяць выкарыстанню нацыянальных і міжнародных прадуктаў у галіне ШІ;
- ажыццяўляць дыялог у грамадстве па пытаннях ШІ;
- распаўсюджваць звесткі ў медыярэсурсах на розных мовах пра айчынныя і замежныя распрацоўкі ШІ;
- заахвочваць супрацоўніцтва для сумесных даследаванняў і распрацовак;
- даць магчымасць кожнаму даследаваць і вывучаць ШІ, унесці свае навыкі ў агульную самасвядомасць грамадства;
- фарміраваць інтэлектуальныя сістэмы для забеспячэння пазітыўнага, справядлівага і адказнага сацыяльнага суіснавання;
- распрацаваць мэты і сцэнарыі для прымянення інтэлектуальных сістэм;
- выступаць у якасці незалежнага пасярэдніка для аб'яднання розных пунктаў гледжання ў галіне ШІ.

Структура платформы BELAI.BY

Канцэптуальны вэб-дадатак размешчаны на афіцыйным сайце платформы (URL: <https://belai.by/>). Інтэрфейс сайта даступны на беларускай і рускай мовах. На галоўнай старонцы прадстаўлены лагатып, назва і апісанне праекта. Навігацыйнае меню ўключае ўкладкі: *Галоўная, Аб праекце, Навіны, Канферэнцыі і выставы, Даследаванні*. Таксама прапануецца выбар старонак: *Хатняя, Падзеі, Супольнасць, Карыснае, Пра нас і Кантакты*. Раздзел *Падзеі* змяшчае інфармацыю пра актуальныя навукова-практычныя мерапрыемствы, якія асвятляюць развіццё ШІ ў Беларусі, сусветныя і айчынныя навіны і даследаванні ў галіне ШІ. Раздзел *Супольнасць* уключае каталог арганізацый і цэнтраў, якія займаюцца інтэлектуальнымі сістэмамі. Раздзел *Карыснае* прапануе артыкулы па ШІ, якія ахопліваюць тэмы ад увядзення да больш глыбокага вывучэння ШІ. Карыстальнікі могуць азнаёміцца з рэкамендацыямі па выкарыстанні ведаў і рэалізаваць свае ідэі на практыцы. Таксама ім прадстаўляецца доступ да самых новых мадэлей нейронных сетак і трансформераў. Наведвальнікі сайта маюць магчымасць пакінуць свае каментары, запоўніўшы форму зваротнай сувязі, або напрамую звязацца з распрацоўшчыкамі, выкарыстоўваючы названыя кантактныя даныя, якія змешчаны ў раздзеле *Кантакты*.

Для папаўнення спісу арганізацый і супольнасцяў, якія працуюць у сферы ШІ ў Беларусі, платформа BELAI.BY рэалізуе наступныя крокі:

1. Актыўнае запрашэнне да ўдзелу. На сайце BELAI.BY размешчаны формы зваротнай сувязі, дзе зацікаўленыя лабараторыі, калектывы, інстытуты, вучоныя і іншыя могуць пакінуць даныя і далучыцца да супольнасці. Адпраўка электронных лістоў са спасылкай на сайт BELAI.BY адпраўляецца вядомым кампаніям, навукоўцам і арганізацыям з прапановай далучыцца да беларускай супольнасці ў галіне ШІ.

2. Прадстаўленне платформы на мерапрыемствах. Інфармацыя пра платформу BELAI.BY распаўсюджваецца на навукова-практычных канферэнцыях, семінарах і выставах. Удзельнікам прапануецца пакінуць свае даныя для далучэння да супольнасці. Таксама даныя платформы размешчаны на афіцыйных сайтах лабараторыі распазнавання і сінтэзу маўлення і АПП НАН Беларусі.

3. Пошук у адкрытых крыніцах. Спецыялісты платформы актыўна шукаюць інфармацыю пра супольнасці і асобныя распрацоўкі ў сферы ШІ ў адкрытых крыніцах, у прыватнасці у інтэрнэце.

4. Супрацоўніцтва з адукацыйнымі ўстановамі. Рассылка аб платформе BELAI.BY накіроўваецца ўніверсітэтам з прапановай супрацоўніцтва, калі ў іх ёсць групы, лабараторыі ці супрацоўнікі, якія працуюць у напрамку ШІ. Распаўсюджванне інфармацыі ў адукацыйных установах ажыццяўляецца па ўзгадненні з кіраўніцтвам устаноў.

5. Публікацыя інфармацыі на навукова-тэхнічных парталах. Апісанне платформы BELAI.BY размяшчаецца на навукова-тэхнічных інтэрнэт-парталах са спасылкай на сайт платформы і формай далучэння.

Сацыяльныя сеткі BELAI.BY

Для пашырэння ведаў беларускага грамадства аб сучасных айчынных і сусветных дасягненнях у ШІ супрацоўнікамі лабараторыі распазнавання і сінтэзу маўлення АПП НАН Беларусі створаны каналы ў сацыяльных сетках як дадатковыя інструменты асвятлення галоўных падзей, навін, даследаванняў і інструментаў у сферы ШІ (мал. 2). Гэта аднаіменныя каналы *BelAI* у Telegram (URL: <https://t.me/belaiplatform>) і Instagram (URL: [belai_platform](https://www.instagram.com/belai_platform)).

Ключавымі аспектамі стварэння сацыяльных сетак з'яўляюцца:

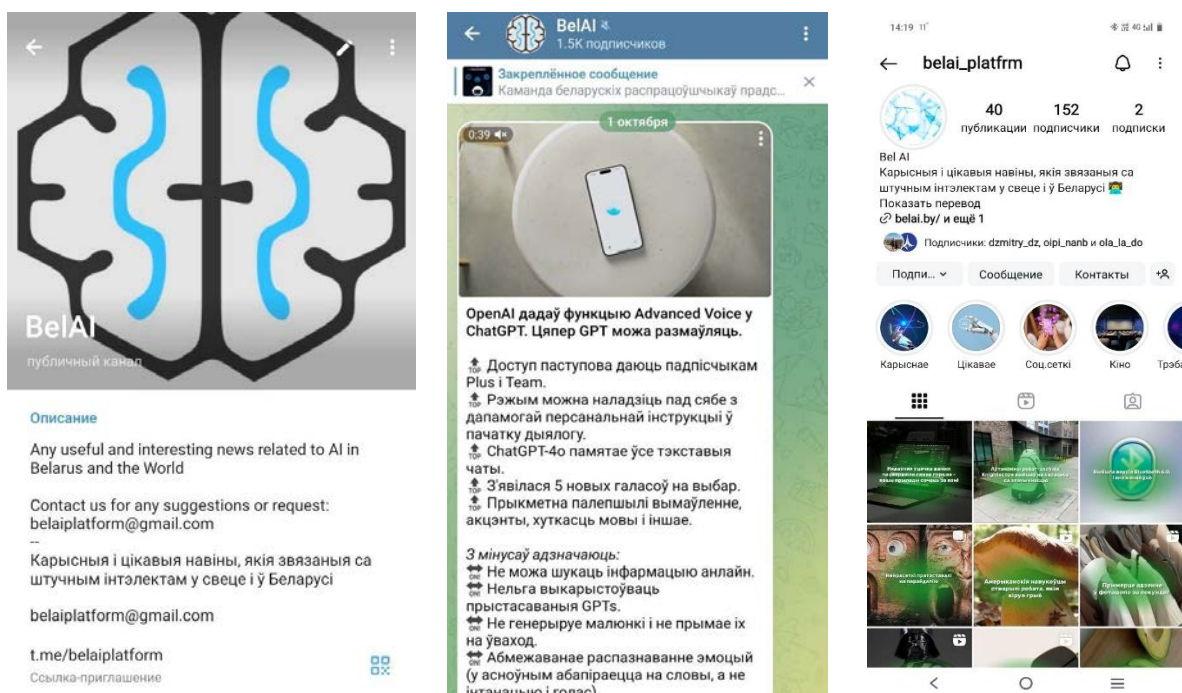
– мэтавая аўдыторыя. Сацыяльныя сеткі, накіраваныя на інфармаванае людзей аб ШІ, яго магчымасцях і патэнцыяле, а таксама на дэманстрацыю практычнага прымянення ШІ, карысныя як для навукоўцаў, так і для простых карыстальнікаў, якія зацікаўлены ў сучасных інтэлектуальных тэхналогіях;

– фармат кантэнту. Каналы прапануюць навучальныя матэрыялы (артыкулы, відэа, курсы, што дазваляюць зразумець асновы ШІ і яго ўплыў на жыццё людзей), навіны і сучасныя трэнды (інфармацыя аб апошніх

дасягненнях у галіне ШІ, абмеркаванні перспектываў і патэнцыйных рызык), апісанне разнастайных дадаткаў і інструментаў ШІ, якія могуць быць выкарыстаны ў паўсядзённым жыцці, працы і розных сферах дзейнасці);

– інтэрактыўнасць. Магчымаць камунікаваць з экспертамі, распрацоўшчыкамі ці простымі карыстальнікамі ў чатах;

– даступнасць і лакалізацыя. Забеспячэнне даступнасці кантэнту на мабільных прыладах, якія сталі асноўным каналам спажывання інфармацыі. Просты і інтуітыўна зразумелы інтэрфейс робіць сацыяльныя сеткі даступнымі для карыстальнікаў з розным узроўнем тэхнічнай падрыхтоўкі.



Мал. 2. Навінавыя каналы BELAI у Telegram і Instagram

Акаўнт Instagram дапамагае паляпшаць досвед зацікаўленых у новых распрацоўках ШІ ў фармаце кароткіх навуковых навін, відэаролікаў з кароткімі апісаннямі, што адлюстроўваюць новыя тэхналогіі. Месенджар Telegram дазваляе хутка атрымліваць інфармацыю аб навінах, падзеях, трэндах і іншых цікавых тэмах, якія асвятляюцца каналам. Карыстальнікі не залежаць ад канкрэтнага часу ці месцазнаходжання, паколькі могуць атрымліваць апавяшчэнні аб новых паведамленнях на сваіх прыладах.

Кантэнт сацыяльных сетак BELAI:

– візуалізуе складаныя канцэпцыі. Ужыванне крэатыўных выяў, відэа і анімацый дапамагае растлумачыць нават самыя складаныя ідэі ШІ проста і зразумелай мовай;

- дэманструе рэальныя прыклады прымянення ШІ, якія ўжо сёння выкарыстоўваюцца ў розных сферах жыцця – ад медыцыны да гульні;
- паведамляе аб апошніх распрацоўках і навінах у свеце ШІ, прадстаўляючы самыя цікавыя і перспектыўныя праекты;
- абуджае цікавасць да тэмы ШІ. Кантэнт створаны такім чынам, каб зацікавіць нават тых, хто раней не быў знаёмы з ШІ.

Заклучэнне

Рэспубліка Беларусь упэўнена крочыць у будучыню, актыўна развіваючы сферы ШІ, ІТ-тэхналогій і робататэхнікі. Беларускія распрацоўшчыкі дэманструюць уражальныя дасягненні, ствараючы інавацыйныя рашэнні, якія фарміруюць тэхналагічны прагрэс і паляпшаюць якасць жыцця. Стварэнне агульнай платформы па штучным інтэлекце BELAI.BY стане ключавым крокам у сумесным развіцці айчынных тэхналогій, аб'яднаўшы намаганні распрацоўшчыкаў і даследчыкаў для супрацоўніцтва [3]. Абмен вопытам і ведамі, а таксама сумеснае стварэнне і ўдасканалванне алгарытмаў, мадэлей і архітэктур ШІ будзе садзейнічаць развіццю гэтага перспектыўнага напрамка. Платформа выступае цэнтральным рэсурсам для распаўсюджвання ведаў і інфармацыі аб распрацоўках і выкарыстанні ШІ, што робіць іх даступнымі для шырокай аўдыторыі, у тым ліку для спецыялістаў, студэнтаў і простых зацікаўленых. Таксама плануецца, што платформа выступіць падставай для стварэння імпульсу пашырэння магчымасці выкарыстання вытворчасці беларускіх распрацоўшчыкаў. Яна дазволіць паскорыць пошук неабходных экспертыз для праектаў і інтэграцыі зацікаўленых каманд. Платформа выконвае ролю сховішча тэматычных даных для навучання ШІ студэнтамі, навукоўцамі і іншымі зацікаўленымі. Плануецца прадстаўленне магчымасці дзяліцца вынікамі працы, праводзіць спаборніцтвы, ствараць асабістыя сэрвісы ці прапанаваць ідэі для іх рэалізацыі. Стварэнне акаўнтаў BELAI у сацыяльных сетках Telegram і Instagram, якія асвятляюць ШІ, з'яўляецца важным крокам у пабудове адносін паміж грамадствам і тэхналогіямі будучыні. Сеткі спрыяюць павышэнню разумення і даверу да ШІ, што, у сваю чаргу, будзе стымуляваць яго развіццё і ўкараненне.

Спіс літаратуры

1. Комплекс сродкаў рэалізацыі задач штучнага інтэлекту для беларускай мовы / Ю. С. Гецэвіч, Я. С. Зяноўка, А. С. Трафімаў [і інш.] // Доклады Первой выставкі-форума ІТ-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси», Минск, 13–14 окт. 2022 г. / НАН Беларусі; ОИПИ НАН Беларусі; науч. ред. С. В. Кругликов, С. Н. Касанин. – Минск : ОИПИ НАН Беларусі, 2022. – С. 64–73. – URL: <http://uiip.bas-net.by/1-forum-it-a/it-a-forum-report.pdf> (дата абращения: 01.09.2024).

2. Тэхналогіі аўтаматычнай апрацоўкі і аналізу маўлення з прымяненнем штучнага інтэлекту / Ю. С. Гецэвіч, В. В. Дыдо, Д. А. Бяляўскі [і інш.] // II Форум ІТ-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси» : доклады, Минск, 12–13 окт. 2023 г. – Минск : ОИПИ НАН Беларуси, 2023. – С. 71–78.

3. BELAI.BY – платформа штучнага інтэлекту / Я. С. Зяноўка, Д. А. Бяляўскі, В. В. Дыдо [і інш.] // II Форум ІТ-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси» : доклады, Минск, 12–13 окт. 2023 г. – Минск : ОИПИ НАН Беларуси, 2023. – С. 104–111.

Содержание

Введение	3
<i>Андрианов А. М., Фурс К. В., Тузиков А. В.</i> Применение технологий искусственного интеллекта и молекулярного моделирования для разработки новых потенциальных лекарственных препаратов против COVID-19.....	5
<i>Бекиш А. А.</i> Договор на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по разработке системы искусственного интеллекта	10
<i>Белоцерковский А. М., Голенков В. В., Головкин В. А., Краснопрошин В. В., Недзьведь А. М.</i> Стратегия развития деятельности в области искусственного интеллекта в Республике Беларусь	17
<i>Бибило П. Н., Романов В. И.</i> Новые стратегии логической оптимизации.....	26
<i>Бричковский В. И.</i> Варианты использования систем генеративного искусственного интеллекта в библиотечно-информационной работе.....	35
<i>Венгеренко В. В., Инютин А. В.</i> Обнаружение дефектов печатных плат на основе нейросетевой архитектуры YOLOv8.....	40
<i>Войтов И. В., Штепа В. Н.</i> Задачи цифровизации водопроводно-канализационных хозяйств с использованием интеллектуальных технологий.....	51
<i>Волков А. В., Денисов А. А., Малашин Р. О., Пашкевич С. Г.</i> База данных изображений для контроля качества развития клеточных культур нервной ткани методами нейросетевой обработки.....	57
<i>Вшивкова О. С., Мишков Е. С., Керезь М. А., Шман Т. В.</i> Программное обеспечение для каталогизации биологических образцов с целью последующего длительного хранения.....	63
<i>Дурнев Р. А., Жданенко И. В., Кладухин А. Н.</i> О необходимости оценки рисков технологий искусственного интеллекта.....	71
<i>Дыдо В. В., Зяноўка Я. С., Латышэвіч Д. І., Жалава Д. А., Гецэвіч Ю. С.</i> Платформа штучнага інтэлекту: інструмент для рэалізацыі інавацый	80