

Объединенный институт проблем информатики
Национальной академии наук Беларуси

XXIII Международная
научно-техническая конференция

**РАЗВИТИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

РИНТИ-2024

21 ноября 2024 г., Минск

Доклады

Минск
ОИПИ НАН Беларуси
2024

УДК 002; 004

Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2024) : доклады XXIII Международной научно-технической конференции, Минск, 21 ноября 2024 г. – Минск : ОИПИ НАН Беларуси, 2024. – 424 с. – ISBN 978-985-7198-18-4.

Представлены доклады XXIII Международной научно-технической конференции «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации» (РИНТИ-2024), Минск, 21 ноября 2024 г., в которых рассмотрены порядок оценки эффективности мероприятий по развитию систем научно-технической информации, результаты научно-методического обеспечения развития информатизации в НАН Беларуси в 2023–2024 гг., назначение и структура «Офиса цифровизации» НАН Беларуси, вопросы правового регулирования в области искусственного интеллекта в Республике Беларусь, концептуальная схема киберфизической системы «умного» города, подходы к стратегическому планированию цифрового развития на 2026–2030 гг. и на перспективу до 2035 г., искусственный интеллект в образовании, эффективное управление цифровым развитием и др.

Рассмотрены вопросы научно-методического, информационного, технологического и правового обеспечения цифровой трансформации, проектирования и внедрения автоматизированных систем научно-технической информации, библиотечно-информационных систем и технологий, публикационной активности ученых, а также искусственного интеллекта и когнитивных технологий в информатизации.

Материалы конференции будут полезны специалистам в области информационно-коммуникационных технологий, занимающихся научно-методическим обеспечением информатизации и решением задач построения ИТ-страны, цифровой экономикой, разработкой и внедрением автоматизированных информационных систем управления, систем научно-технической информации, автоматизированных библиотечно-информационных систем и технологий, а также развитием информационной инфраструктуры Беларуси и других стран, реализацией проектов государственных и отраслевых программ в сфере информатизации.

Одобрены программным комитетом и печатаются по решению редакционной коллегии Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук Беларуси в виде, представленном авторами.

Научные редакторы:

доктор военных наук, кандидат технических наук, доцент С. В. Кругликов,
кандидат технических наук, доцент Р. Б. Григянец,
кандидат технических наук, доцент В. Н. Венгеров

ISBN 978-985-7198-18-4

© ГНУ «Объединенный институт
проблем информатики Национальной
академии наук Беларуси», 2024

АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В АНАЛИЗЕ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

И. Я. Алекперова

Институт информационных технологий, Азербайджан, Баку

Приведен сравнительный анализ нескольких алгоритмов машинного обучения, используемых для изучения поведения человека, выделены их сильные и слабые стороны, а также пригодность для различных типов задач.

Введение

Развитие информационных технологий открывает новые перспективы в анализе поведения человека. Социальные сети, мобильная связь, цифровая демография, интернет вещей и искусственный интеллект открывают новые возможности для понимания мотивов и прогнозирования поведения человека.

Цифровая революция изменила все аспекты нашей жизни: от того, как мы общаемся, до того, как мы работаем, учимся и делаем покупки. Наряду с этими достижениями изучение поведения человека в век цифровой трансформации становится все более важным, поскольку мы стремимся понять, как люди взаимодействуют, находясь под влиянием огромного количества цифровых технологий. В социальном смысле поведение человека означает систему его деятельности, отражающую реализацию моральных принципов личности [1]. Анализ поведения человека с использованием алгоритмов машинного обучения (МО) применен в различных областях исследований [2].

Алгоритмы МО меняют ландшафт анализа поведения человека. Они предлагают мощные инструменты для получения больших наборов данных, выявления скрытых закономерностей и прогнозирования будущего поведения человека [2–4]. В процессе анализа они могут выявлять скрытые данные и взаимосвязи, что позволяет применять их в таких областях, как маркетинг, здравоохранение, взаимодействие человека с компьютером и т. д.

1. Об исследованиях в области поведения человека

Существуют различные подходы к интеллектуальному анализу поведения человека – от обычных статистических расчетов до моделей классификации и оптимизации. Используя классификаторы деревьев решений, в работе [2] авторы пытаются прогнозировать поведение студентов университета в процессе послевузовского обучения (магистратура, аспирантура). Предлагаемый подход представляет собой реализацию инструмента анализа алгоритма J48 на данных, собранных в ходе опросов студентов разных специальностей. Одной из предложенных моделей изучения эгоцентрической деятельности и поведения в повседневной жизни является модель обнаружения и оценки поведенческой активности [3].

На первом этапе подхода состояние объекта определяется с помощью таблицы связей «состояние – активность». На втором этапе изображение получается с помощью сверточной нейронной сети CNN (Convolutional Neural Network), а данные, полученные путем определения энтропии изображения, классифицируются по темам. На третьем этапе набор данных движения реклассифицируется с использованием метода опорных векторов SVM (Support Vector Machine). Аномальную активность в поведении опреде-

ляют путем классификации общих результатов, полученных в конце исследования. Подход, предложенный в [4], учитывает характеристики внешнего фона (вида) и движения. В данном исследовании архитектура глубоких нейронных сетей DNN (Deep Neural Networks) представлена в виде двух сетей: внешнего вида и движения объектов. Совместная их работа позволяет определять поведение объекта с учетом фонового движения.

В статье [5] рассмотрена задача обнаружения скрытых социальных сетей путем кластеризации неструктурированных данных текстового типа. Для решения данной задачи был использован алгоритм нечетких *c*-средних (fuzzy *c*-means). В работе [6] алгоритмы «деревья решений» DT (Decision Trees) и C4.5 применяются для определения поведения студентов. Уровень адаптации студентов к онлайн-занятиям определялся с помощью алгоритма «случайный лес» RF (Random Forest). В другом подходе предлагается группировать объекты по некоторым признакам, чтобы определить особенности их поведения [7]. Для этого авторы пытаются определить наиболее эффективный алгоритм МО. Для построения модели признаков использованы алгоритмы DT, SVM и DNN.

В работе [8] изменения в поведении людей на основе демографических характеристик были проанализированы путем выбора признаков с использованием классификаторов Наивного Байеса NB (Naive Bayes) и опорных векторов SVM. В работе [9] для каждой аудиозаписи определяется информативный признак и оценивается эффективность классификации признаков. Оценка проводится по таким параметрам, как частота звука, темп речи (количество слов, выраженное в единицу времени), контур основного тона, оценка звуковой мощности и т. д. На основе анализа речи в статье [10] установлено, что точность идентификации говорящего в неестественной среде ниже, чем в повседневной среде человека. Сделана классификация для оценки и прогнозирования поведения по речи. Исследование основано на применении метода CNN. Проведенные исследования доказывают, что метод CNN превосходит другие классификаторы по точности.

2. Алгоритмы анализа поведения человека

Алгоритмы анализа поведения человека используют данные о действиях, предпочтениях и взаимодействиях персон для выявления закономерностей в их поведении и прогнозирования будущего поведения. Анализ данных с помощью МО состоит из четырех последовательных этапов:

- предобработка и индексация данных;
- уменьшение размерности пространства признаков;
- построение и обучение классификатора;
- оценка качества классификации.

Понимая сильные и слабые стороны различных алгоритмов, можно выбрать наиболее подходящий инструмент для своих конкретных потребностей. Важно учитывать не только точность алгоритма, но и интерпретируемость, масштабируемость и пригодность для конкретных данных и решаемой задачи.

Ниже рассматриваются несколько известных алгоритмов МО, применяемых для анализа поведения человека:

1. *К-ближайшие соседи KNN* (K-Nearest Neighbors). Это метод непараметрической классификации, который классифицирует новые точки данных на основе большинства классов их ближайших соседей в обучающих данных [5]. В KNN метрика расстояния (евклидово расстояние, манхэттенское расстояние и т. д.) используется для определе-

ния ближайших соседей. KNN может обрабатывать как дискретные, так и непрерывные данные, что делает его пригодным для анализа более широкого спектра данных о поведении человека, включая числовые характеристики, такие как суммы покупок или время, проведенное на веб-сайте. Его непараметрическая природа позволяет ему адаптироваться к сложным распределениям данных без предварительных предположений.

2. *Машины опорных векторов SVM (Support Vector Machine)*. Алгоритмы SVM превосходно справляются с поиском гиперплоскостей, которые лучше всего разделяют точки данных, принадлежащие разным классам [7]. Они устойчивы к выбросам и эффективны для многомерных данных. SVM могут анализировать самые разные типы данных, что делает их универсальным инструментом. Алгоритмы SVM особенно хорошо справляются с обработкой многомерных данных, которые относятся к данным с большим количеством функций, так как они сосредоточены на определении наиболее важной гиперплоскости, разделяющей точки данных, независимо от размерности. Это делает их пригодными для таких задач, как классификация текста и анализ признаков изображения. Однако алгоритмы SVM могут быть дорогостоящими в вычислительном отношении для больших наборов данных и обеспечивать ограниченную интерпретируемость.

3. *Деревья решений TD (Decision Trees)*. Эти древовидные структуры классифицируют точки данных на основе серии последовательных решений [6, 7]. Они поддаются интерпретации, хорошо обрабатывают категориальные и числовые данные и могут определять важные особенности, влияющие на поведение. Алгоритмы TD начинаются с корневого узла, представляющего весь набор данных. Последующие узлы представляют собой разбиения по независимым переменным, что приводит к листовым узлам, которые присваивают точки данных соответствующим классам.

4. *Наивный Байес NB (Naive Bayes)*. Это простой и эффективный алгоритм классификации, основанный на теореме Байеса [8]. Он предполагает условную независимость признаков и работает путем вычисления вероятности принадлежности объекта к каждому классу на основе его признаков. Наивный Байес хорошо подходит для анализа категориальных данных, часто встречающихся в наборах данных о поведении человека, таких как демография, модели онлайн-активности и данные датчиков. Простота и эффективность определяют его популярность для задач исследовательского анализа и классификации.

5. *Сверточные нейронные сети CNN (Convolutional Neural Networks)*. Эти мощные архитектуры превосходно справляются с анализом изображений и видео [10]. Их можно использовать для анализа поведения пользователей на основе визуальных данных, например решения задач с распознаванием лиц, выражения лица пользователя во время видеозвонков или выявления сфер интересов в виртуальной среде. Однако алгоритмы CNN требуют значительных объемов размеченных данных для обучения и могут быть дорогостоящими в вычислительном отношении.

6. *Логистическая регрессия LR (Logistic Regression)*. Эта фундаментальная и популярная статистическая техника отлично подходит для задач классификации [11]. Она может анализировать данные пользователей, чтобы предсказать вероятность того, что произойдет определенное поведение (например, покупка продукта, подписка на услугу и т. д.). LR оценивает вероятность бинарного результата на основе набора независимых переменных (например, демографических данных, данных о поведении в Интернете и т. д.). LR не анализирует текст или изображения напрямую. Однако эти типы данных можно преобразовать в числовые характеристики (например, частоту слов для текста или интенсивность пикселей для изображений).

3. Сравнительный анализ алгоритмов машинного обучения

Эксперимент по сравнительному анализу алгоритмов МО проводился в программном пакете Python. Алгоритмы оценивались по метрикам Accuracy, Precision, Recall, F1-score. Результаты анализа приведены ниже в таблице.

Результаты сравнительного анализа алгоритмов МО

Алгоритм	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
К-ближайшие соседи	0,949	0,965	0,934	0,948
Машины опорных векторов	0,953	0,988	0,911	0,949
Деревья решений	0,931	0,952	0,895	0,931
Классификатор Байеса	0,837	0,804	0,938	0,857
Сверточные нейронные сети	0,942	0,937	0,934	0,937
Логистическая регрессия	0,957	0,984	0,928	0,955

По результатам сравнительного анализа алгоритмов МО можно сделать вывод, что SVM, LR и KNN демонстрируют самую высокую общую точность: 0,953, 0,957 и 0,949. Классификатор NB показал самые низкие результаты с точностью 0,804, но имеет самый высокий показатель отклика (0,938). Это указывает на то, что он правильно идентифицирует большую долю реальных положительных случаев. LR и SVM достигают наивысших оценок F1 (0,955 и 0,949), обеспечивая баланс точности и полноты для комплексного измерения производительности. Сравнительный анализ алгоритмов МО доказал, что для анализа поведения человека наиболее подходят алгоритмы SVM, CNN и LR с точностью 0,984.

Эффективно используя пользовательские данные, которые называют большими данными (big data), и тщательно создавая соответствующие интеллектуальные модели, можно получить ценную информацию для различных приложений. Однако необходимо учитывать такие ограничения, как предположения о линейности и переобучение.

Заключение

Исследования показали, что существуют различные международные практики и подходы для выявления и прогнозирования человеческого поведения путем анализа персональных данных. Применение искусственного интеллекта в социальных, экономических, политических и других областях привело к усложнению и совершенствованию алгоритмов МО, которые предлагают разнообразные наборы инструментов для анализа поведения человека. Выбор наиболее подходящего алгоритма МО для данного анализа обуславливают следующие факторы:

тип данных: текст, изображение, видеофайлы, данные датчиков и т. д.;

цель задачи: классификация, регрессия, кластеризация или обнаружение аномалий определяют соответствующую категорию алгоритма;

размер и сложность данных: важно учитывать вычислительную эффективность и масштабируемость для больших наборов данных;

вычислительные ресурсы: важно учитывать аппаратные требования методов.

Понимая сильные и слабые стороны различных алгоритмов МО, исследователи могут выбрать наиболее подходящий подход для своей конкретной задачи. Поскольку область МО продолжает развиваться, этот процесс повышает способность лучше понимать сложности человеческого поведения в эпоху цифровых технологий.

Список литературы

1. Унарова, Л. Д. Поведение человека: социально-философское осмысление / Л. Д. Унарова. – М. : Академия естествознания, 2012. – 199 с.
2. Paul, V. P. Analysis and predictions on students' behavior using decision trees in Weka environment / V. P. Paul // Proc. of the ITI 29th Intern. Conf. on Information Technology Interfaces, Cavtat, Croatia, 25–28 June, 2007. – Cavtat, 2007. – P. 1–6.
3. Selvithi, D. FPGA Based Human Fatigue and Drowsiness Detection System Using Deep Neural Network for Vehicle Drivers in Road Accident Avoidance System / D. Selvithi // Learning and Analytics in Intelligent Systems. – 2019. – Vol. 6. – P. 69–91.
4. Byeongho, Heo. Appearance and motion based deep learning architecture for moving object detection in moving camera / Heo Byeongho, Y. J. Kimin, Ch. Young // Proc. of the IEEE Intern. Conf. on Image Processing, Beijing, China, 17–20 Sept., 2017. – Beijing, 2017. – P. 1827–1831.
5. Alguliyev, R. Extraction of hidden social networks from wiki-environment involved in information conflict / R. Alguliyev, R. Aliguliyev, I. Alakbarova // Intern. J. of Intelligent Systems and Applications. – 2016. – Vol. 8(2). – P. 20–27.
6. Students' Adaptability Level Prediction in Online Education using Machine Learning Approaches / M. H. Suzan [et al.] // Proc. of the 12th Intern.l Conf. on Computing Communication and Networking Technologies, Kharagpur, India, 6–8 July, 2021. – Kharagpur, 2021. – P. 1–5.
7. Ma, X. Using machine learning algorithm topredict student pass rates in online education / X. Ma, Y. Yang, Z. Zhou // Proc. of the 3rd Intern. Conf. on Multimedia Systems and Signal Processing, Association for Computing Machinery, Shenzhen, China, 28–30 Apr., 2018. – Shenzhen, 2018. – P. 156–161.
8. Trstenjak, B. Determining the impact of demographic features in predicting student success in Croatia / B. Trstenjak, D. Đonko // Proc. of the 37th Intern. Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, Croatia, 26–30 May, 2014. – Croatia, 2014. – P. 1222–1227.
9. Kelly, R. D. Voice Stress Analysis: Only 15 Percent of Lies About Drug Use Detected in Field Test / R. D. Kelly // National Institute of Justice Journal. – 2008. – № 259. – P. 8–12.
10. Shahin, I. Speaker identification in stressful talking environments based on convolutional neural network / I. Shahin, A. B. Nassif, N. Hindawi // Intern. J. of Speech Technology. – 2021. – Vol. 24. – P. 1055–1066.
11. Logistic regression based human activities recognition / Z. Zunash [et al.] // Journal of Mechanics of Continua Andma-thematical Sciences. – 2020. – Vol. 15(4). – P. 228–246.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
----------------	---

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Коржицкий Д. Л., Макаренко Н. А., Денисова Н. Ф. О совершенствовании порядка оценки эффективности мероприятий по развитию СНТИ.....	8
--	---

Кругликов С. В., Григянец Р. Б., Науменко Г. Н. Научно-методическое обеспечение развития информатизации в НАН Беларуси в 2023–2024 гг.	14
--	----

Кругликов С. В., Муха Н. П., Потетенко С. В., Матюшенко Г. П. «Офис цифровизации» Национальной академии наук Беларуси	21
---	----

Касанин С. Н., Незнамов А. В., Гвоздырева А. Д., Абламейко М. С., Михалева Т. Н., Ильина Е. М. Правовое регулирование в области искусственного интеллекта в Республике Беларусь.....	25
---	----

Кругликов С. В., Радкевич К. А. Концептуальная схема киберфизической системы «умного» города.....	34
---	----

Алексеев А. Е., Юневич Н. Г., Богданова А. А. Подходы к стратегическому планированию цифрового развития на 2026–2030 гг. и на перспективу до 2035 г.	42
--	----

Воротницкий Ю. И., Козлова Е. И. Искусственный интеллект в образовании.....	47
---	----

Енин С. В., Алексеев А. Е., Юневич Н. Г. Эффективное управление цифровым развитием	53
--	----

1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Деев Н. А., Бокуть Л. В., Ковалев М. Я. Технологии интеллектуального анализа данных: важнейшие результаты ГПНИ 2023 года	58
---	----

Латышев О. Ю., Аль Джанаби Э. К. Х., Латышева П. А. Влияние научных платформ информационных систем на деятельность ученых в области искусствоведения	63
---	----

Джафарзаде К. Э. Роль моделей GPT в образовании: проблемы и их решения	68
--	----

Румянцев В. А., Гончарик Н. В. Сотрудничество в сфере цифровизации в БРИКС	72
--	----

Абламейко М. С. К вопросу правового регулирования цифрового здравоохранения	77
Костюкевич Ю. В., Нозик В. М. Функционирование и развитие академсети BASNET в условиях санкционных ограничений.....	82
Мехтиев О. Ш. Анализ применения интернета вещей для создания экологически устойчивой городской среды	85
Рзаева Н. А., Вердиева Н. Н. Анализ проблем защиты персональных данных в киберфизических системах	90
Оковытая В. В. Цифровой след как угроза информационной безопасности	96
Романчик В. С., Perez Чернов А. Х. Использование искусственного интеллекта для разработки и анализа учебных программ.....	99
Виногоров Г. Г. Нефинансовая отчетность субъектов хозяйствования Беларуси: ее таксономия как кандидата в члены БРИКС	104
Виногоров Г. Г. О современных проблемах развития высшего образования в Республике Беларусь	107
Борисевич Н. Я. Информационная политика на этапе возрождения и развития пострадавших после чернойбыльской катастрофы регионов	111
Бессарабова В. В. Особенности обеспечения учебного процесса в электронной среде при подготовке специалистов в сфере интеллектуальной собственности	115
Лозицкий В. Л. Механизмы обеспечения преемственности уровней образования в Беларуси в условиях цифровизации.....	119
Коледа Е. И. Анализ потенциальных моделей государственного распространения свободного программного обеспечения	124
Смыкова Е. Ю. Влияние цифровизации на сферу культуры в вопросах распространения и потребления культурных продуктов	129
Шаршун В. А. О некоторых аспектах реализации конституционного права граждан на доступ к информации.....	132

Хамутовская С. В. Электронная демократия как современная форма участия населения в общественно-политической жизни.....	137
Сташкевич О. Л. Проблемы и перспективы конвергентного трансдисциплинарного образования в Беларуси	141
Атрошкина А. Д. Анализ позиций Республики Беларусь в международных рейтингах и индексах в разрезе цифрового развития	146
Карапетян А. Г. Эволюция цифровых бизнес-моделей: международный опыт Amazon, Alibaba и Tesla в формировании новых экономических стандартов	151
2. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Свистунова К. И., Абламейко С. В. Классификация глазных заболеваний на изображении с помощью нейронной сети VGG	154
Кругликов С. В., Радкевич К. А. Роль и место информационной модели «умного» города в цифровой экосистеме.....	160
Старовойтов В. В. Метод анализа подлинности динамической подписи.....	166
Шавров С. А. Модель оператора единой системы обмена данными	171
Сухоручкина И. Н. Сотрудничество Российской и Китайской академий наук: информационное обеспечение в рамках систем научно-технической информации	176
Сухоручкина И. Н. Сотрудничество Национальной академии наук Беларуси и Китайской академии наук.....	181
Горбачёв Н. Н., Урбан Е. С. Морфологическая модель электронного семейного офиса	188
Верезубова Т. А., Заблоцкая Т. Н. Разработка корпоративной системы подготовки информационной базы для формирования финансовой отчетности страховщика	193

Дравица В. И., Король И. А., Волнистый Г. Е., Решетняк А. В., Якушкин Е. А. Методология проектирования и разработки цифровых экосистем идентификации и прослеживаемости товаров в цепях поставок	198
Сытова С. Н., Гавриловец В. В., Дунец А. П., Коваленко А. Н., Черепица С. В. Цифровая трансформация системы ядерной и радиационной безопасности в Республике Беларусь.....	203
Барткевич А. Р., Сытова С. Н. Новости на портале ядерных знаний BELNET	208
Корнеевец М. А., Агеенко А.-С. А. Выявление ключевых трендов в сфере ИКТ с помощью автоматизированной системы анализа новостных данных	213
Тарасенко Е. А., Горбачёв Н. Н. Использование искусственного интеллекта в кулинарии: тенденции и будущее	219
Степура Л. В., Мамчич А. А. Алгоритмы аналитической обработки результатов веб-поиска в системе информационной поддержки процессов принятия решений.....	222
Степура Л. В., Зиновенкова Л. Г., Свириденко Г. Н., Бабарико Д. П., Бабарико-Омельченко В. Б. Генерирование библиографических метаданных публикаций по аграрной тематике.....	227
Инютин А. В., Венгеренко В. В. Методика гибридного контроля дефектов печатных плат	232
Горбач Л. А. Диагностика туберкулеза с помощью искусственного интеллекта: возможности и ограничения.....	237
Воронов А. А., Колб О. О. Прогнозирование данных телеметрии спутника с помощью искусственных нейронных сетей.....	242
Слесарава М. М., Латышэвіч Д. І., Драгун А. Я., Хацькова М. А., Гецэвіч Ю. С. Сістэма інфармавання і навігацыі для аптымізацыі наведвання Цэнтральнага батанічнага саду НАН Беларусі.....	247
Зяноўка Я. С., Бяляўскі Д. А., Латышэвіч Д. І., Супрунчук М. В., Гецэвіч Ю. С. Беларускамоўны сінтэз маўлення па тэксце: падыход на аснове глыбокага навучання	252
Меликова Н. Дж. Проблемы проектирования систем программного обеспечения.....	257
Григянец Р. Б., Венгеров В. Н. О разработке и использовании свободного программного обеспечения	262

Григянец Р. Б., Венгеров В. Н., Молчан Ж. М., Котов В. И., Успенский А. Ал., Успенский Ал. А., Прибыльский М. С.
Об использовании искусственного интеллекта в организации инновационной деятельности и трансфера технологий в НАН Беларуси..... 272

Григянец Р. Б., Венгеров В. Н., Молчан Ж. М., Котов В. И., Успенский А. Ал., Успенский Ал. А., Прибыльский М. С.
О создании автоматизированной системы онлайн-обучения и консультирования по вопросам трансфера технологий 276

Демко В. М.
Анализ спутниковых радиосигналов на основе собственных преобразований..... 280

3. БИБЛИОТЕЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ПУБЛИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ

Латышев О. Ю., Латышева П. А., Луизетто М.
Формирование фонда электронных ресурсов краеведческой направленности в библиотечной информационной системе 284

Сикорская О. Н., Бовкунович М. А.
Новые возможности КИТС БИТ WEB для формирования фондов Центральной научной библиотеки НАН Беларуси..... 290

Григянец Р. Б., Степанцова Е. В., Рабушко К. А., Кузьмин Е. В.
Развитие КИТС БИТ WEB: приложение «Корректор» 294

Бабарико-Омельченко В. Б., Морозова О. А., Петровская А. В.
Актуальные технологии для индексирования белорусских публикаций в международной базе данных AGRIS..... 301

Максимцова Н. В.
Отражение в электронных каталогах фонда Центра исследований старопечатных изданий и рукописей Центральной научной библиотеки НАН Беларуси..... 308

Астапович Л. Л.
Словари электронного каталога библиотеки как справочный интернет-ресурс: формирование и использование..... 313

Муравицкая Р. А., Аксюто Е. В., Шакура Н. С., Слемнева В. В.
Внедрение и использование системы «Антиплагиат» в Белорусской сельскохозяйственной библиотеке 318

Бричковский В. И.
Организация удаленного доступа к электронным информационным ресурсам..... 322

Бриш Е. О.
Национальный бренд как информационный капитал: технология авторитетного контроля в условиях сводного электронного каталога библиотек Беларуси..... 328

Кришталь К. Н. Формирование исторической памяти в контексте цифровизации общего среднего образования.....	332
Тарасенко С. Н., Белый П. Н., Рабушко К. А. Информационное интернет-пространство Центрального ботанического сада НАН Беларуси	337
Кветкина Е. А. Включение научных неперiodических изданий в РИНЦ: методический инструментарий.....	340
Витун С. Е., Донских С. В. Электронные библиотеки как средство сохранения и ревитализации национального культурного наследия	345
Ярутич Д. А. Информационные потребности пользователей научных библиотек в условиях цифровой трансформации.....	350
4. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНФОРМАТИЗАЦИИ	
Каманюк А. П., Варганов А. В., Плигин М. Д. Применение сверточных нейронных сетей для классификации мысленно проговариваемых команд по данным электроэнцефалограммы	355
Марищук Л. В. К вопросу о критичности мышления в условиях цифровизации	360
Алекперова И. Я. Алгоритмы машинного обучения в анализе поведения человека.....	363
Северин А. В., Синюк Д. Э. Проблема осознанного нейрохакинга мозга при восприятии предметов вариативной формы	368
Шакунова С. А., Шакунова Ст. А., Северин А. В., Панащук Р. С. Оценка степени естественности и разборчивости синтеза мотивов юношей при применении компьютерных программ	373
Бойко И. М. Онтологическая модель данных и универсальный семантический код для вывода знаний.....	376
Андренко К. В., Крощенко А. А. Применение алгоритмов бустинга для решения экономических задач.....	379
Егоров В. В. Когнитивная технология исследования антиципации при формировании и распаде оперативного динамического образа слежения.....	384

Филипеня О. Л.	
Концептуальное проектирование в научно-технической деятельности: структурная модель.....	389
Кирпич С. В.	
Анализ некоторых возможностей искусственного интеллекта в контексте этических и правовых норм	394
Гордей А. Н., Панащук Р. С., Святошик М. И., Стрельченко О. А., Ткаченко В. В.	
Алгоритм автоматизированной семантической разметки текстов.....	400
НАШИ АВТОРЫ.....	405
ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ	415