

ISBN 978-5-89873-604-0



9 785898 736040

Материалы конференции

Национальная (с международным участием) научно-практическая конференция
«Современные цифровые технологии: проблемы, решения, перспективы»

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Национальная (с международным участием)
научно-практическая конференция
(Казань, 19–20 мая 2022 г.)

м а т е р и а л ы к о н ф е р е н ц и и



КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:
ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

Национальная (с международным участием)
научно-практическая конференция

(Казань, 19–20 мая 2022 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

Казань
2022

УДК 378:001.891
ББК 74.489.027.8
С56

Рецензенты:

заведующий кафедрой «Системотехники» ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
доктор технических наук, профессор Т.В. Лаптева;
проректор по цифровой трансформации Университета управления «ТИСБИ»,
заведующий кафедрой ИТ,
кандидат педагогических наук, доцент О.В. Федорова

Редакционная коллегия:

Э.Ю. Абдуллазянов гл. редактор); И.Г. Ахметова (зам. гл. редактора);
О.В. Рябова

С56 **Современные цифровые технологии: проблемы, решения, перспективы.** Матер. национальной (с международным участием) науч.-практ. конф. (Казань, 19–20 мая 2022 г.) / под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2022. – 394 с.

ISBN 978-5-89873-604-0

В электронном сборнике представлены статьи по материалам национальной (с международным участием) научно-практической конференции «Современные цифровые технологии: проблемы, решения, перспективы», в которых проблематика применения современных цифровых технологий рассматривается с позиции сегментации областей применения: энергетики, транспорта, экономики, образования, гуманитарной сферы.

Предназначены для преподавателей, студентов, магистрантов, аспирантов и только начинающим свой путь в науке.

Статьи публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание статей возлагается на второв.

УДК 378:001.891
ББК 74.489.027.8

ISBN 978-5-89873-604-0

© КГЭУ, 2022

3. Ишмуратов Р.А., Ситников С.Ю. Применение визуальных сред разработки приложений для создания обучающих программ // Ученые записки ИСГЗ. 2018. Т. 16. № 2. С. 111-117.

4. Шорина Т.В. Сценарное моделирование образовательного процесса вуза на основе визуализации учебной информации // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. № 5 (95). С. 38-44.

5. Shevchenko O.M., Torkunova Yu.V., Upshinskaya A.E., Shorina T.V. Learning data visualization in assessing linguistic competence in the international baccalaureate // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. Conference proceedings. London, 2020. С. 1155-1164.

6. Введение в машинное обучение в Python: Полное руководство с примерами [Электронный ресурс]. URL: <https://codercamp.ru/blog/machine-learning-python-tutorial/> (дата обращения: 17.04.22).

7. Знакомство с машинным обучением в Python [Электронный ресурс]. URL: <https://code.tutsplus.com/ru/tutorials/introduction-to-machine-learning-in-python--cms-30623> (дата обращения: 17.04.22).

УДК 004.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ АЛГОРИТМОВ И МЕТОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ НЕЙРОБИОЛОГИИ

Алина Ленаровна Сиразева¹, Римма Солтановна Зарипова²

^{1,2}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹zarim@rambler.ru

Аннотация: в статье рассматриваются возможности использования компьютерных алгоритмов и методов для решения актуальных задач в области биологии и нейробиологии.

Ключевые слова: компьютерные алгоритмы, методы, модель, искусственный интеллект, информационные технологии, нейробиология.

USING COMPUTER ALGORITHMS AND METHODS TO SOLVE RELEVANT PROBLEMS IN COMPUTATIONAL NEUROBIOLOGY

Alina Lenarovna Sirazeva¹, Rimma Soltanovna Zaripova²

^{1,2}KSPEU, Kazan

¹zarim@rambler.ru

Abstract: this article is about using computer algorithms and methods for solving actual problems in biology and neurobiology.

Key words: computer algorithms, methods, model, artificial intelligence, information technology, neurobiology.

Прогресс в сфере современных цифровых технологий предоставляет солидные возможности для обширного спектра отраслей науки, а в особенности для нейробиологии. Исследования общего научного, технического прогресса в разных сферах выявили ряд проблем [1].

Проблема создания сложнейшей компьютерной модели человека, включающей его нервную систему, рассматривается как новое и очень перспективное направление на стыке нейробиологии, кибернетики, вычислительных технологий и наук об искусственном интеллекте. Большое влияние информационных технологий (ИТ) на различные наукоемкие отрасли, такие как биология и нейробиология, привело к их серьезному развитию. В современной биологии накоплена обширная база данных, которая позволяет успешно решать многие актуальные задачи. У таких специализированных баз данных есть особые рабочие интерфейсы, которые позволяют быстро и эффективно осуществлять пополнение, доступ и визуализацию необходимых сведений. Благодаря техническому прогрессу основные цели и задачи в современной биологии существенно изменились. ИТ позволяют применять обширный спектр инструментария, чтобы успешно решать целый круг серьезных задач по доступу к новейшим научным разработкам и инструментам. ИТ позволяют успешно сохранять важнейшие данные и разрешать обширный спектр важных проблем. В настоящее время ИТ оказали существенное влияние на развитие нейробиологии. Под нейробиологией понимают сферу современной науки, которая изучает строение и взаимодействие клеток в нервной системе и их влияние в поведенческих реакциях людей и обработке разных сведений.

Использование ИТ позволяет оказать необходимую помощь людям с различными травмами (парализованные, с повреждениями на спинном мозге и с иными подобными проблемами). Специалисты по нейробиологии в Университете Дьюка смогли обучить обезьяну управлению роботизированной рукой, которая была соединена с ее корой (моторная часть мозга) при помощи специального нейронного интерфейса. Животное сумело протягивать руку и захватывало разные изделия такой рукой, и с течением времени его навыки существенно улучшились [2]. Позднее было выяснено, что при помощи подобных специальных приспособлений обезьяны смогут брать разную пищу и питаться. В самом начале обезьяна в синхронном режиме может двигать

роботизированной рукой и другой – обычной, а с течением времени научилась управлять роботизированным протезом самостоятельно. В журнале Nature была опубликована статья о двух людях, которые смогли научиться управлению роботизированными руками, подключенными аналогичным способом [3].

На определенных расстояниях также возможно передавать свои мысли. В 2013 г. исследователи сумели наладить удаленные связи между мозгом одного грызуна и мозгом второго. Такие эксперименты осуществлялись на нескольких парах крыс. В каждой из пар первый грызун принимал сигналы, а второй – передавал. Нейроинтерфейсы (НИ) у грызуна-телепата осуществляли анализ активности в его мозгу и осуществляли передачу сведений для второго грызуна при помощи НИ на компьютерную технику. Вероятно, через определенное время люди смогут осуществлять передачу мыслей на дальние расстояния для друзей, родных и т.д.

Что является помехой для отдачи мысленных команд и иным роботизированным механизмам, если НИ дают возможность управлять механической рукой, например, квадрокоптерам? При помощи специальных компьютерных алгоритмов в процессе эксперимента была проанализирована электроэнцефалограмма человеческого мозга – и роботизированный механизм полетел в нужную точку [4]. Преимущество применения электроэнцефалограмм состоит в том, что нет необходимости во вживлении в мозг особых электродов, т.е. осуществлять хирургические операции для установления взаимосвязи между роботом и мозгом.

В 2016 г. в журнале Nature была опубликована статья о том, каким образом приматы, имеющие травмы на спинном мозге, сумели вновь научиться хождению. При помощи электродов считывается активность в мозге (в моторной коре) и отправляются управляющие сигналы по беспроводным связям в зону спинного мозга, несколько ниже места повреждений, а от клеток спинного мозга потом отправляются сигналы в мышцы ног. Таким же образом у парализованных приматов был восстановлен контроль над их конечностями, при этом информационный сигнал от моторной коры передавался сразу в мышцы, а не через спинной мозг [5].

В 2017 г. группа ученых сообщила о человеке с параличом, которому сделали имплантацию электродов в моторную кору. Информационный сигнал от НИ декодировался и передавался в мышцы рук. После 1,5 года тренировок пациент сумел брать в руки стакан, а уже через пару лет смог самостоятельно принимать пищу. В итоге такого исследования, у науки появился шанс побороть ряд форм паралича. У ученых есть ряд успешных экспериментов в таком ключе, но вернуть полную чувствительность для парализованных

конечностей еще не удавалось. К примеру, у больных с травмами позвоночника электроды подключали к соматосенсорной коре, которая принимает тактильные сведения. С течением времени ответом на сигнал от электродов они стали чувствовать прикосновения на отдельных участках на парализованных руках [6]. Для рук необходимо установить специальные датчики и осуществить их подключение.

В настоящее время актуальной задачей является разработка программной платформы с модульной архитектурой и открытым кодом [7]. Эта платформа должна охватить все ключевые стадии передачи и обработки информации в организме, от сенсорной системы до осуществления движения организма путём сокращения мышечных клеток, которое приводит к новому положению в пространстве и изменению набора регистрируемых сенсорных сигналов. Эта платформа позволит провести цифровой эксперимент и обеспечить учёным-исследователям возможность использовать и усовершенствовать имеющиеся в системе модели и встраивать в неё новые. Для создания платформы необходимы знания о свойствах и механизмах работы основных систем, образующих моделируемый организм.

Безграничные возможности человеческого мозга давно привлекают исследователей. Также для них привлекательна идея о построении искусственных систем, которые могут воспроизводить функции нервной системы на базе какой-нибудь платформы, имитирующей биологический мозг. Прогресс в сфере современных цифровых технологий предоставляет солидные возможности в решении многих актуальных задач в области вычислительной нейробиологии.

Источники

1. Хайруллин А.М., Зарипова Р.С. Цифровое будущее медицины / Вектор развития управленческих подходов в цифровой экономике: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2021. С. 295-297.
2. Carmena J. M. et al.: Learning to control a brain-machine interface for reaching and grasping by primates. PLoS Biol 2003, 1 (2): E42.
3. Velliste M. et al.: Cortical control of a prosthetic arm for self-feeding. Nature 2008, 453 (7198): 1098–1101.
4. Пырнова О.А., Зарипова Р.С. Применение робототехники в медицине / XX Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета: сборник статей. 2018. С. 384-386.

5. Capogrosso M. et al.: A brain-spine interface alleviating gait deficits after spinal cord injury in primates. *Nature* 2016, 539 (7628): 284–288.

6. Ajiboye A. et al.: Restoration of reaching and grasping movements through brain-controlled muscle stimulation in a person with tetraplegia: a proof-of-concept demonstration. *Lancet* 2017, 389 (10081): 1821–1830.

7. Хайруллин А.М., Зарипова Р.С. Применение моделей искусственного интеллекта в медицине / Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2020. № 3 (21). С. 40-42.

УДК 004.85

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В РАСПОЗНАВАНИИ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Егор Дмитриевич Ушаков¹, Николай Сергеевич Киселев²

^{1,2}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹usakovegor2002@gmail.com

Аннотация: в данной статье рассматривается применение методов машинного обучения в определении риска сердечно-сосудистых заболеваний на основе набора данных о состоянии здоровья жителей США. Рассматриваются такие методы как метод *k* ближайших соседей, случайные леса и градиентный бустинг деревьев решений. Проводится сравнительный анализ полученных результатов.

Ключевые слова: машинное обучение, методы машинного обучения, риск заболеваний сердца.

APPLICATION OF MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN HEART DISEASE RECOGNITION

Ushakov Egor Dmitryevich¹, Nikolay Sergeevich Kiseliiov²

^{1,2}KSPEU, Kazan

¹usakovegor2002@gmail.com

Abstract: this article discusses the application of machine learning methods on determining the risk of cardiovascular disease based on a dataset of the health status of US residents. Methods such as *k* nearest neighbors, random forests and gradient boosting decision trees are considered. A comparative analysis of the obtained results is carried out.

Key words: machine learning, machine learning methods, heart disease risk.

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:
ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

Национальная (с международным участием)
научно-практическая конференция

(Казань, 19–20 мая 2022 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова*

Авторская редакция

Корректор О. В. Рябова / С. Н. Валеева
Компьютерная верстка О. В. Рябовой
Дизайн обложки Ю. Ф. Мухаметшиной

420066, Казань, Красносельская, д. 51