

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МИРЭА - РОССИЙСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ  
ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.С. ТУРГЕНЕВА  
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---



XXXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ, АВТОМАТИКИ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

КООРДИНАТОР КОНФЕРЕНЦИИ 2024 г.:  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

**Сборник трудов**



г. Сочи, пансионат МГУ «Буревестник», 13 – 19 сентября 2024 г.

В ходе исследований было проанализировано влияние шага разбиения пространства признаков на точность оценки характеристик EDCA на синтетических двумерных наборах данных разной пространственной формы и плотности заполнения, а также на общеизвестном датасете (Iris Dataset).

В работе был предложен и успешно апробирован метод определения оптимального шага дискретизации на синтетических и реальных данных (Iris Dataset).

#### Список литературы

1. Szegedy C. et al. Intriguing properties of neural networks // ICLR. 2014
2. Гурина А.О., Елисеев В.Л. Эмпирический критерий качества одноклассового классификатора // ИСТ-2021, с.673-682

## РАСПОЗНАВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ, СГЕНЕРИРОВАННЫХ НЕЙРОСЕТАМИ

*Recognition of images generated by neural networks*

Коптев Д.В.

*Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения*

Коптев Д.В. – студент кафедры «Прикладной информатики», научный руководитель - старший преподаватель Григорьева Н.Н.

#### Аннотация

Рассматриваются способы решения проблемы распознавания сгенерированных изображений. Выделяется наиболее благоприятная реализация и проводится работа по созданию нейронной сети, способной отличить искусственное изображение от настоящего. Рассматриваются тонкости создания обучающей выборки, настройки и оценки полученной модели.

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) привнесло в современный мир множество инноваций, но многие из них также сопряжены с рисками и новыми проблемами [1]. В последние несколько лет очень остро стала проблема попадания сгенерированных ИИ фейковых изображений в интернет под видом реальных.

Существует несколько главных подходов к решению данной проблемы: запрет или лицензирование нейросетей, запрет публикации искусственных изображений, маркировка сгенерированных изображений водяными знаками, анализ поисковой выдачи на стороне поисковых движков. Решения, запрещающие сами нейросети или их контент, можно отбросить, так как это потребует сильного государственного регулирования. Наиболее реализуемым кажется решение об обнаружении таких изображений на стороне браузеров, с помощью компьютерного зрения и решение о маркировке водяными знаками.

Маркировка является надёжным и технически простым инструментом, так как, поместив водяной знак на изображение на стороне нейросети, можно легко его считать визуально или с помощью алгоритма. Но данное решение практически невозможно осуществить, так как потребуется обязать все сервисы, предоставляющие услуги генерации образов, наносить стандартизированные метки. Данные действия возможны только при вмешательстве на государственном уровне и изменении законодательной базы.

Рассмотрим оставшееся решение о распознавании с помощью нейронных сетей. Предполагаемая система будет с разрешения пользователя сканировать поисковую выдачу и выявлять сгенерированные изображения, после чего рядом с ними будет появляться специальный маркер. К сожалению, данное решение не обходится без издержек. Самыми главными из них являются: усложнение работы поисковой выдачи, замедление процесса сёрфинга и погрешность обнаружения, от которой невозможно избавиться.

В данной системе наибольший интерес представляет алгоритм распознавания искусственных изображений, который должен уметь определять, является ли визуальный образ искусственным или настоящим. Для решения данной задачи был выбран метод классификации изображений с использованием глубоких нейронных сетей [2]. Самым трудоёмким процессом в данной задаче является формирование выборки данных и последующая их предобработка.

Был сформирован обучающий и валидационный датасет, содержащий порядка 10000 изображений, разделённых на два класса: настоящие и сгенерированные образы. При формировании набора “настоящих” изображений были использованы материалы из сети интернет ранее 2019 года, чтобы исключить возможность попадания ложного образа. Выборка искусственных изображений была отобрана среди специализированных сообществ, посвящённых нейросетям, в частности, в социальной сети reddit. При дальнейшей предобработке из выборки были убраны все файлы, имеющие не относящиеся к изображениям расширения. Так как искомая задача заключается в классификации изображений, то была создана свёрточная нейронная сеть, состоящая из девяти слоёв. Полученная модель показала крайне высокие результаты предсказания на случайных изображениях (погрешность в пределах 5%). Для оценки модели были определены следующие метрики: Precision (0.82), Recall (1), BinaryAccuracy (0.92). Высокие значения подтверждают корректность работы алгоритма.

Реализация алгоритма распознавания показала, что выбранное решение жизнеспособно и требует лишь внедрения в систему браузера. На данном этапе развития нейросетей данной реализации достаточно для решения

проблемы попадания искусственных образов в интернет. Учитывая непрекращающиеся темпы развития ИИ, новый подход в решении задачи обнаружения может потребоваться уже совсем скоро, в связи с размытием границы между настоящим и сгенерированным образом.

#### Список литературы

1. Петерс, С.В. Нейросети для генерации изображений: области применения и юридические проблемы эксплуатации / С.В. Петерс // Вестник науки. – 2024. N 3-72. – С. 442-447.
2. Денисенко, А.А. Глубокое обучение для классификации изображений в различных цветовых системах / А.А. Денисенко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. N 3. – С. 42-47.

### РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЭКГ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

*Development of an algorithm for automatic ECG classification based on the use of neural networks*

Лапина В.Д., Ермилина О.В., Семенов А.Д.

Пензенский государственный технологический университет

Демина В.Д. – студентка кафедры «Автоматизация и управления»

научный руководитель – доцент Ермилина О.В.

#### Аннотация

В статье рассматривается применение рекуррентных нейронных сетей для обработки и анализа электрокардиограмм на основе резервуарных вычислений. Применение в данной работе искусственной нейронной сети в качестве классификатора обусловлено ее способностью к обработке нечетких и сложных исходных данных для их классификации. Для решения тестовой задачи в рамках предлагаемой методики выбирались способы предварительной обработки данных для подачи данных на вход резервуара, синтезировался резервуар, определялись параметры считывателей.

В настоящее время возникает острая проблема развития заболеваний сердечно-сосудистой системы человека. Разработка новых методов и решений с применением современных нейросетевых технологий [1] для диагностического оборудования позволит вовремя обнаружить патологию. Предварительная оценка результатов электрокардиограмм с помощью алгоритмов нейронной сети на первичном этапе обследования исключают влияние «человеческого фактора» при постановке ошибочного диагноза.

В качестве решения проблемы предлагается использовать метод резервуарных вычислений. Система обучения, основанная на биологических принципах, используется для разработки точной адаптивной к пациенту модели, которая потенциально может быть интегрирована в носимые устройства мониторинга сердечных событий.

Алгоритм предварительной обработки включает в себя сегментирование сигналов ЭКГ на кардиоциклы, нормализацию по времени и амплитуде с применением интерполяции и метода синхронного накопления для стандартизации данных. В целях очищения сигнала от шума был применен фильтр Баттерворта. Оценка результатов обработки сигнала проводилась на основе среднеквадратичной ошибки отклонения, показатели которой в среднем составили 20%, что позволяет судить о высокой эффективности применяемых методов. Также были разработаны структурированные наборы данных для обучения и тестирования аппаратного комплекса в среде MATLAB.

Разработан алгоритм идентификации объекта на основе метода резервуарных вычислений. Предложена нейронная сеть, состоящая из комбинации динамической и статической нейронной сети, в которой синаптические коэффициенты динамической нейронной сети подаются на вход статической нейронной сети. Статическая четырехслойная сеть выполняет функцию выявления заболевания и постановки диагноза, классифицируя входные данные [2].

Проводилась экспериментальная проверка предложенного метода нейросетевой идентификации объекта. Были выбраны такие показатели как точность, чувствительность и специфичность. Ошибка обучения практически равняется нулю. Показатели чувствительности и специфичности составили 91% и 86%. Были рассмотрены приемы машинного обучения и их применимость для выполнения задач классификации электрокардиосигнала [3]. Была исследована задача классификации, ее спецификации в отношении ЭКГ.

#### Список литературы

1. Бураков, М. В. Б91 Нейронные сети и нейроконтроллеры // Учебное пособие. – СПб.: ГУАП, 2013. – 284 с.
2. Ермилина О.В. Нейросетевая параметрическая идентификация модели вихревого датчика с использованием системы резервуарных вычислений / Ермилина О.В., Семёнов А.Д., Абрамов С.В., Маланин В.П. // Автоматизация. Современные технологии, №2022 (11).

<i>Антипов Д.А., Мохов А.С.</i> СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ К ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛЕЙ НТТР-ЗАПРОСОВ С ЦЕЛЬЮ КЛАССИФИКАЦИИ ВЕБ-АТАК	84
<i>Бабчинецкий С.Г., Солёный С.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НАЛИЧИЯ АУГМЕНТАЦИИ ДАННЫХ НА КАЧЕСТВО ОБУЧЕНИЯ МОДЕЛИ СЕГМЕНТАЦИИ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ	85
<i>Воропаев И.А., Солёный С.В.</i> МЕТОДИКИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОТОКОЛОВ “ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ” НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	86
<i>Годунова М.А., Мясникова М.Г.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	87
<i>Головкин М.М.</i> ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ АНАЛИЗА АЛГОРИТМОВ И СТРУКТУР ДАННЫХ НА PYTHON	88
<i>Галеева Е. А.</i> СРАВНЕНИЕ ПРОГРАММ НА ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ	89
<i>Драмарецкая Ю.В.</i> РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ	90
<i>Елисеев В.Л., Маврина А.А.</i> РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И СРАВНЕНИЯ ОДНОКЛАССОВЫХ КЛАССИФИКАТОРОВ	91
<i>Коптев Д.В.</i> РАСПОЗНАВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ, СГЕНЕРИРОВАННЫХ НЕЙРОСЕТЯМИ	92
<i>Лапина В.Д., Ермилина О.В., Семенов А.Д.</i> РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЭКГ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	93
<i>Моркотенко В.П., Зубова Д.А., Долгих Л.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОБНАРУЖЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ НАРУШИТЕЛЯ	94
<i>Полуэктов Д.А.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЭЛАСТОМЕРОВ, МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕЗИН ПРИ ВВЕДЕНИИ АКТИВАТОРА ВУЛКАНИЗАЦИИ	95
<i>Сениченкова Я.О., Поляк М.Д.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	96
<i>Смахтин М.С., Парфенов Н.К., Руденко Э.М., Семикина Е.В.</i> МЕТОД РЕДУКЦИИ И МОЗАИКИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МАРШРУТОВ ДЛЯ БПЛА НА ГРАФЕ РЕПЕРНЫХ ТОЧЕК НА МЕСТНОСТИ	97
<i>Суровикин И. А., Исянов Р.Н.</i> ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ГРУППЫ ТОЧЕК ПОСТАВКИ ГАРАНТИРУЮЩЕГО ПОСТАВЩИКА	98

Секция 5. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ  
АВИАКОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

<i>Глинский А.А., Косинский М.Ю.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА	100
<i>Кретов А.С., Туркина И.И.</i> АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СТАРТОВОЙ МАССЫ МНОГООРУПЕНЧАТОЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ К ПРОЕКТНЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ	101