

УДК: 004

**Исследование различных типов нейронных сетей и разработка на их основе программного обеспечения для идентификации съедобных и ядовитых грибов.**

**Воронкина И.Н.,<sup>1</sup> Фахардинов Н.Р.,<sup>1</sup> Белов Д.Е.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Ставропольский колледж вычислительной техники и электроники» Россия, Ставрополь, ул. Доваторцев 66, e-mail: [college\\_2005@mail.ru](mailto:college_2005@mail.ru)

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Россия, г. Михайловск, ул. Никонова, 49, e-mail: [info@fnac.center](mailto:info@fnac.center)

**Рассматривается разработка программного обеспечения, предназначенного для идентификации грибов на основе биометрических характеристик с использованием методов машинного зрения, используя статические изображения и видеозаписи в режиме реального времени, и выдача пользователю информации о собранном грибе.**

Ключевые слова: Автоматическая обработка объектов в режиме реального времени, глубинное обучение, анализ данных, обработка объектов в реальном времени, нейронные сети, грибной справочник

**Research of different types of neural networks and development of software for identification of edible and poisonous mushrooms on their basis.**

**Voronkina I. N.,<sup>1</sup> Fahardinov N. R.,<sup>1</sup> Belov D.E.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> State budgetary professional educational institution «Stavropol College of computer engineering and electronics» Russia, Stavropol, Dovatorstev str. 66, e-mail: [college\\_2005@mail.ru](mailto:college_2005@mail.ru)

<sup>2</sup> Federal State Budget Scientific Institution North Caucasian Federal Scientific and Agricultural Agrarian Center, Russia, Mikhailovsk, st. Nikonova, 49, e-mail: [info@fnac.center](mailto:info@fnac.center)

**The development of software designed to identify fungi based on biometric characteristics and using machine vision techniques, using static images and video recordings in real time, and giving the user information about the collected mushroom is considered.**

Keywords: Automatic real-time object processing, deep learning, data analysis, real-time object processing, neural networks, mushroom directory

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Материалы и методы.....	4
Основная часть.....	6
Результаты.....	10
Заключение или выводы.....	11
Список литературы.....	12

## Введение

Основываясь на данных, предоставленных Роспотребнадзором, в России ежегодно тысячи человек получают отравления после употребления грибов, собранных в лесу. Из них за последний год было 30 летальных исходов и с каждым годом число пострадавших растет. Данное программное обеспечение значительно уменьшит количество пострадавших от поедания ядовитых грибов.

Для уменьшения числа пострадавших планируется разработка программного обеспечения «Исследование различных типов нейронных сетей и разработка на их основе программного обеспечения для идентификации съедобных и ядовитых грибов». Оно представляет собой справочник всех грибов, способных на основе статической фотографии гриба или в режиме реального времени используя камеру пользователя идентифицировать собранный гриб и выдать о нем подробную информацию, включая его съедобность, что значительно сократит число пострадавших к минимуму.

Инновационность проекта заключается в использовании идентификации гриба на основе нейронных сетей и машинного обучения. Максимальная точность в идентификации грибов будет достигнута за счет использования инновационных библиотек в сфере машинного обучения и нейронных сетей, а в совместности с большим объемом данных собранных для обучения нейронной сети в итоге будет создан программный продукт, который позволит идентифицировать грибы не только быстро, но и максимально точно. Несомненным плюсом является хранение преимущественной доли информации непосредственно у пользователя, за счет идентификация грибов возможно в любом месте не требуя при этом доступ к глобальной сети Ethernet.

При разработке программного обеспечения, будут приняты во внимание, что уровень компьютерной грамотности среди представителей целевой группы продукта, является средним или ниже среднего, поэтому основными критериями при разработке интерфейсов, будет являться простота, удобство и интуитивность. Разработка будет происходить, опираясь на новейшие исследования, наработки и достижения в сфере проектирования интерфейсов (UX/UI). Для этого будет использована библиотека KivyMD которая представляет собой коллекцию виджетов, совместимых с Material Design, для использования с Kivy, платформой для кроссплатформенных графических приложений с сенсорным управлением.

Целью было проведение исследования различных типов нейронных сетей и на основе исследований разработка программного обеспечения для идентификации съедобных и ядовитых грибов при помощи кроссплатформенного программного обеспечения.

## Материалы и методы

В современном мире требования к идентификации объектов существенно повышаются. Идентификация с помощью методов машинного обучения, представляет одну из ветвей искусственного интеллекта.

Машинное обучение с каждым днем занимает всё большее место в современном мире ввиду огромного спектра его применений. Начиная от анализа пробок на дороге и заканчивая самоуправляемыми автомобилями. Основная идея машинного обучения заключается в том, чтобы компьютер не просто использовал заранее написанный алгоритм, а сам обучился решению поставленной задачи.

Нейронная сеть - это сеть, где каждый нейрон является математической моделью реального нейрона. В настоящее время это одна из передовых технологий в машинном обучении, популярность, которой заключается в увеличении вычислительной способности компьютера.

В ходе разработки программы было проведено исследование библиотек нейронных сетей и проведение сравнительного анализа на точность идентификации грибов при помощи использования их для написания простых нейронных сетей. Основой для приложения стала библиотека KivyMD, которая представляет собой коллекцию виджетов, совместимых с Material Design.

В программе использовались библиотеки с расширениями:

- NumPy это библиотека языка Python, добавляющая поддержку больших многомерных массивов и матриц, вместе с большой библиотекой высокоуровневых математических функций для операций с этими массивами;

- tensorflow открытая программная библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия;

- kivymd библиотеке для построения нативного интерфейса в стиле Android Material Design, написанной с использованием и для фреймворка Kivy;

- pandas это высокоуровневая Python библиотека для анализа данных.

Исследование нейронных сетей на предмет качества распознавания изображений, для этого использовались нейронные сети линейного и многослойного метода. После чего с общедоступных ресурсов в интернете были собраны данные для обучающего датасета.

Изначально было произведено исследование в поиске аналогов данной и были найдены, такие мобильные приложения как: «Распознавание грибов с фотографии» и

«Mushroom Identify». Их недостатками в сравнении с данной программой является: недоступность на других платформах, кроме Android, минимальная точность идентификации, имеют маленький функционал, за счет чего информацию о найденном грибе прочесть не является возможным, а так же присутствует реклама. Из преимуществ «Mushroom Identify» они являются для пользователя бесплатными.

## Основная часть

Программное обеспечение, для идентификации грибов представляет собой справочник по всем грибам, содержит понятный и интуитивный интерфейс для пользователя. В программный продукт входит справочник по всем грибам, который содержит параметры гриба, место его произрастания, время плодоношения, сведения о съедобности, а так же массу другой полезной информации. Помимо справочника в программе присутствует функция идентификации гриба при помощи нейронной сети и машинного обучения, при этом основываясь на статических фотографиях или идентификации в режиме реального времени используя для этого камеру пользователя. После идентификации программа выводит справочную информацию о распознанном грибе, а так же сведения о съедобности. Программа будет доступной под такие платформы, как Windows, Linux и Android.

Высокая точность проработанности всех деталей программного обеспечения позволяет пользователю эксплуатировать программу, не опасаясь выхода из строя одного из перечня программных модулей. После выхода программы пользователю требуется производить обновления, в ходе которых программный продукт будет восполняться новыми функциями, а так же оптимизацией скорости работы. Для распознавания грибов при помощи нейронных сетей пользователь может купить подписку на определенный период или фиксированное количество идентификаций. В случае выхода из строя модулей программы или возникновения вопросов по её использованию пользователь может обратиться к разработчикам с вопросом в форме обратной связи. Программа имеет возможность производить идентификацию в режиме офлайн, за счет чего пользователь может пользоваться программой в точках, где не доступна глобальная сеть Ethernet. Для использования программы пользователь должен иметь на своем устройстве не менее 2Гб оперативной памяти и 15Мп камеры.

Повышаются требования к идентификации грибов из-за частых отравлений людей в результате ошибочного выбора гриба и принятия в пищу ядовитых. В ПО будут использованы инновационные библиотеки в сфере машинного обучения и нейронных сетей. В итоге достигнута максимальная точность идентификации грибов в связке с большим набором исходных данных для обучения, собранных с открытых сервисов глобальной сети, общее количество сформированных на данном этапе исходных данных составляет 100Гб. ПО не заменит полностью грибников, а будет иметь вспомогательный характер в случае сомнения грибника в съедобности найденного гриба.

Научная новизна ПО заключается в использовании для идентификации грибов

нейронных сетей, которые стали популярны недавно из-за вычислительной мощности компьютеров, которая была достигнута только 2017 году. В данный момент нейронные сети стремительно развиваются, их точность распознавания с каждым днем растет, за счет использования инновационных алгоритмов для обучения и распознавания объектов нейронных сетей.

Разработка ПО, предназначенного для идентификации грибов, основываясь на статических фотографиях, способна запомнить места, по которым грибник ходил, после идентификации гриба, программа в автоматическом режиме запоминает место, в котором данный гриб был найден, чем облегчит грибнику поиск грибов в следующий раз. Место нахождения гриба помечается его небольшой фотографией для четкого понимания грибника, что за гриб он там нашел. Все найденные грибы сохраняются в корзине и истории программного обеспечения. В случае, если грибник хочет найти определенные грибы, он может их добавить в избранное. В ПП так же присутствует покупка идентификаций грибов, без которых программа не будет распознавать гриб по истечении пробного периода. Для четкого понимания грибника, в какой месяц растет тот или иной гриб, в программном продукте имеется в наличии календарь, оповещающий места в этот месяц года, где можно найти тот или иной гриб, при этом основываясь на территориальной доступности пользователем программы мест для сбора грибов. Помимо основной функции программой будут предоставлены различные викторины, связанные с грибами, при помощи которых грибник сможет тренировать свой навык распознавания грибов. Данная функция будет служить развивающим дополнением для пользователя в свободное время. Если у пользователя возникнут вопросы в процессе использования программы, он сможет обратиться к разработчику при помощи формы обратной связи, встроенной в программу.

Следующим этапом является разработка мобильного приложения с расширенным функционалом. Примерный интерфейс представлен ниже

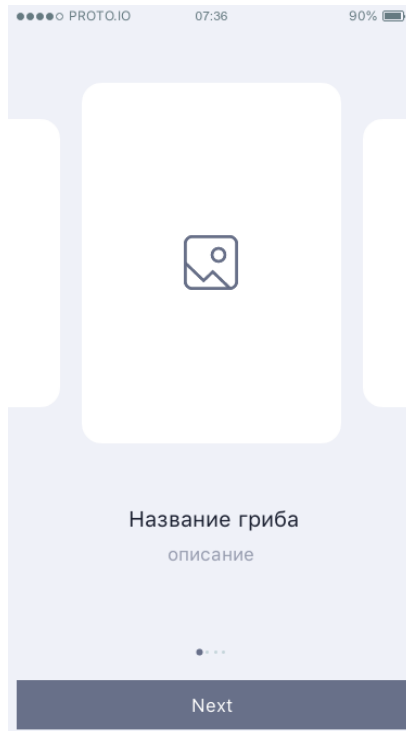


рис. 1

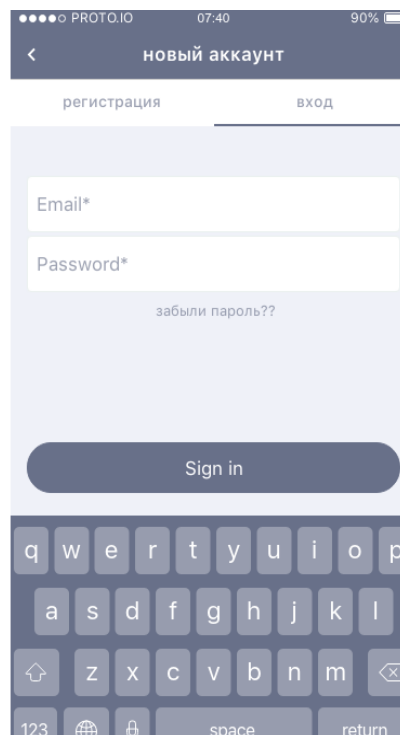


рис. 2



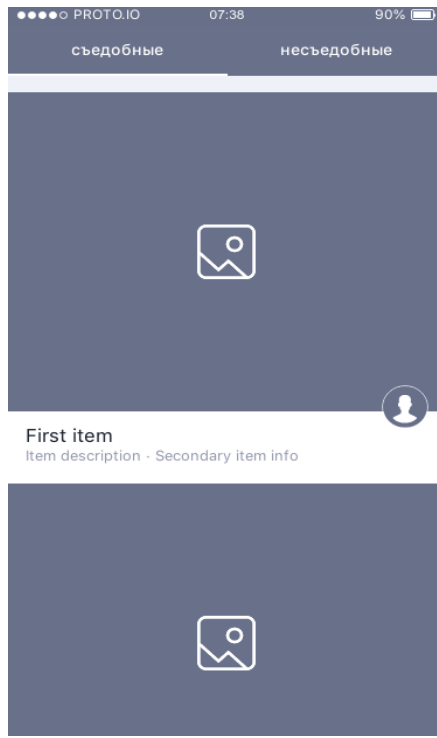


рис. 3

## Результаты

В итоге проведенных исследований, сбора данных для датасета, на данном этапе уже была разработана компьютерная версия программы, которая способна с небольшой точностью распознавать грибы России. Пока была разработана только версия программы под Windows, способная распознать небольшой набор грибов. Основная задача при создании фотографии, нужно добиться максимальной точности фотографии, чтобы точность идентификации была максимально точной.

Программа работает следующим образом: клиентская часть создает фотографию гриба и отправляет на серверную часть, на сервере с помощью ранее обученной нейронной сети происходит идентификация гриба. В случае замешательства нейронной сети в выборе точно подходящего гриба, возможны дополнительные задания по типу разрезать гриб и отсканировать его изнутри. После чего на клиентской части пользователю выводится ответ какой гриб был им отсканирован.

## **Заключение или выводы**

На данном этапе программа только начинает развиваться, и весь задуманный функционал еще не был реализован, впоследствии компьютерная версия будет дополнена мобильной версией, где будет присутствовать платная и бесплатная версия программы. Помимо разделения по версиям в скором времени в программе будет доступна викторина. Так же число грибов для распознавания со временем будет увеличиваться, а регионы добавляться. Уже на начальном этапе разработки программы число скачивания программы превысило 1000 и со временем стремительно растет.

Серверная часть размещена на облачном сервере, где расположена нейронная сеть, написанная на языке программирования Python. Клиентская часть приложения отвечает за отображение пользователю информации об объекте, за сканирование фото и отправления его для обработки на серверную часть. Все данные и веса нейронной сети хранятся в json формате. Программа имеет 2 версии: платная и бесплатная.

Платная версия программы без рекламы, с возможностью скачивания грибов по регионам и работы в офлайн режиме. Бесплатная версия с присутствием рекламы, возможность работы программы будет доступна только с присутствием сети интернет.

## Список литературы

1. Эрик М. Python Crash Course 2017/ Эрик М. - М.: Питер, 2018. – 562 с.
2. Нейронные Сети: Систематическое Введение 1996/ Рауль Р. Дж. Фельдман – 502 с.
3. Краткое введение в нейронные сети/ David Kriesel, 2007
4. Сделайте свою собственную нейронную сеть 1-е издание/ Тарик Р - CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016. – 222с.