|  |  |
| --- | --- |
| Разработано экспертным сообществом компетенции «Интеллектуальные системы агропроизводства»  2025 год | УТВЕРЖДЕНО  Менеджер компетенции  «Интеллектуальные системы агропроизводства»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ФИО  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 год |

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО  
КОМПЕТЕНЦИИ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АГРОПРОИЗВОДСТВА»

2025 г.

Техническое задание к выполнению модуля А

**Анализ условий агропроизводства в цифровой среде**

*Время выполнения модуля: 3 часа*

Целью задания является анализ природно-климатических условий обследуемой территории для определения возможности ведения сельскохозяйственной деятельности.

На рабочем столе ПК или ноутбука конкурсантом создается папка с названием «Модуль\_А № рабочего места конкурсанта» (пример: «Модуль А рабочее место №1»).

**Задача №1:**

Анализ почвенного покрова обследуемой территории

В результате анализа почвенного покрова обследуемой территории необходимо определить тип почвы, представить краткую характеристику типа почвы (ареал распространения на территории Российской Федерации, области использования, виды культур, произрастающих на данном типе почвы, механический состав почвы и описание почвенных горизонтов), указать степень механической обработки рассматриваемых пробных площадей, сформировать описание агрохимических показателей, привести номера пробных площадей, наиболее подходящих для выращивания сельскохозяйственных культур.

Исходными данным для выполнения задачи №1 является приложение А Сводка почвенных условий обследуемой территории.

Результаты анализа почвенного покрова необходимо занести в таблицу по форме №1.

Форма таблицы №1 – Результаты анализа почвенного покрова

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тип почвы на исследуемой территории** |  | | |
| **Краткая характеристика исследуемого типа почвы** |  | | |
|  | | | |
|  | **Степень механической обработки почвы** | **Описание агрохимических показателей** | **Степень пригодности пробных площадей для ведения с/х деятельности (пригодна/непригодна)** |
| Пробная площадь №1 |  |  |  |
| Пробная площадь №2 |  |  |  |
| … |  |  |  |

Результаты анализа почвенного покрова в виде таблицы по форме №1 сохранить в отдельном документе в формате .DOCX/.DOC в рабочей папке конкурсанта.

Название документа в формате .DOCX/.DOC – «Результаты анализа почвенного корова».

**Задача №2**

Анализ климатических условий обследуемой территории

**Условные обозначения климатических показателей**

Температура воздуха (°С) – Т;

Количество выпавших осадков (мм) – RRR;

Относительная влажность (%) – U;

Атмосферное давление (мм рт. ст.) – P

Исходными данными для выполнения задачи №2 является файл в формате .xls «Метеорологическая сводка обследуемой территории».

В результате анализа метеорологических данных за период с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ необходимо произвести расчеты следующих показателей:

1. Среднемесячная температура, °С;
2. Среднеквартальная температура, °С;
3. Среднемесячный объем осадков, мм;
4. Среднеквартальный объем осадков, мм;
5. Среднемесячная влажность, %;
6. Среднеквартальная влажность, %;
7. Среднемесячное давление, мм. рт. ст.;
8. Среднеквартальное давление, мм. рт. ст.

Для расчета указанных выше показателей в файле в формате .xlsx «Метеорологическая сводка обследуемой территории» создается отдельный лист с названием «Расчет показателей». Расчет показателей производятся с применением формул Microsoft Excel.

Структура и внешний вид результатов расчетов метеорологических показателей в Microsoft Excel представлены на рисунке 1.

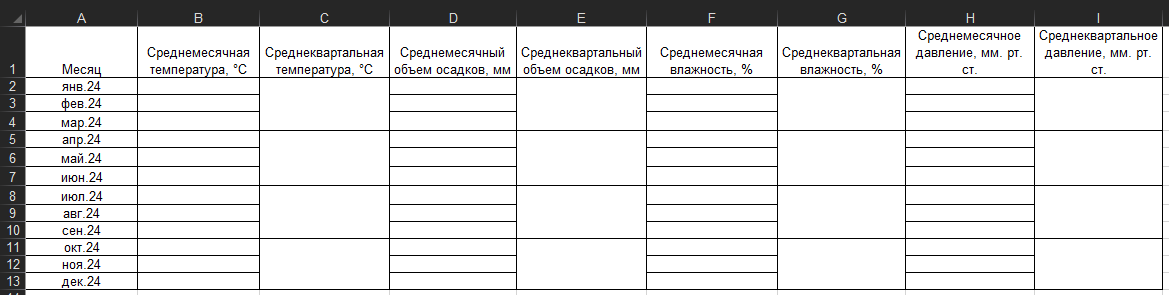


Рисунок 1 – Структура и внешний вид расчетов метеорологических показателей в Microsoft Excel

После проведения расчетов сделать копию файла «Метеорологическая сводка обследуемой территории» в рабочую папку конкурсанта.

Полученные результаты расчета климатических показателей по кварталам внести в таблицу по форме №2

Форма таблицы №2 – Результаты расчетов климатических показателей по кварталам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1 квартал** | **2 квартал** | **3 квартал** | **4 квартал** |
| **Температура воздуха, °C** |  |  |  |  |
| **Средний объем осадков, мм** |  |  |  |  |
| **Влажность, %** |  |  |  |  |
| **Давление, мм рт.ст.** |  |  |  |  |

Результаты анализа климатических условий в виде таблицы по форме №2 сохранить в отдельном документе в формате .DOCX/.DOC в рабочей папке конкурсанта.

Название документа в формате .DOCX/.DOC – «Анализ климатических условий обследуемой территории».

**Задача №3**

Анализ природно-растительных условий обследуемой территории

Исходными данными для выполнения задачи №3 является карта-схема растительного покрова исследуемой территории. Карта-схема растительного покрова исследуемой территории представлена в приложении Б.

В результате анализа природно-растительных условий исследуемой территории необходимо заполнить таблицу по форме №3.

Форма таблицы №3 – Результаты анализа природно-растительных условий обследуемой территории

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ исследуемого участка (в соответствии с картой-схемой)** | **Площадь исследуемого участка, га** | **Видовой (ботанический) состав растительного покрова исследуемого участка** | **Вариант/Варианты сельскохозяйственного использования исследуемого участка** |
| №1 |  |  |  |
| №2 |  |  |  |
| №3 |  |  |  |
| … |  |  |  |

Результаты анализа почвенного покрова в виде таблицы по форме №3 сохранить в отдельном документе в формате .DOCX/.DOC в рабочей папке конкурсанта.

Название документа в формате .DOCX/.DOC – «Результаты анализа природно-растительных условий обследуемой территории».

**Задача №4**

Разработка тематической карты хозяйственного использования территории в ГИС

Варианты используемого ПО: ГИС Аксиома.

Папка для хранения файлов ГИС имеет название «Модуль А № рабочего места конкурсанта Тематическая карта» создается в исходной папке «Модуль\_А № рабочего места конкурсанта».

Изображение обследуемой территории в формате GeoTIFF импортируется в ГИС и используется в качестве базовой картографической подложки. Проводится зонирование изображения обследуемой территории с определением линейных и площадных объектов на местности.

*К линейным объектам на местности относятся:*

*К площадным объектам на местности относятся:*

* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* .

Для каждого объекта на местности создаются отдельные слои для размещения векторных объектов и сохраняются в файлах с расширением .tab в папке на рабочем столе.

Линейные объекты на местности выделяются линиями (полилиниями), площадные объекты на местности выделяются полигонами.

Установленная толщина (в пикселях) линий, полилиний и границ полигонов должна обеспечивать чтение и достоверное определение элементов на формируемой тематической карте в соответствующем масштабе.

Масштаб формируемой тематической карты – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Цветовое оформление полилиний и полигонов, характеризующих линейные и площадные объекты на местности, принимается в соответствии с параметрами, указанными в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры цветового оформления векторных объектов (полилиний, полигонов) на тематической карте

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Объекты местности | Параметры цветового оформления |
| *Линейные* | | |
| 1 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| *Площадные* | | |
| 1 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| 2 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| 3 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| 4 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| 5 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| 6 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| 7 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| 8 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| 9 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |
| 10 |  | Тон: \_\_\_ Насыщенность: \_\_\_  Яркость: \_\_\_  Красный: \_\_\_  Зеленый: \_\_\_  Синий: \_\_\_ |

Тип линий и полилиний – сплошная линия (2).

Стиль полигонов – сплошная заливка (2).

Формируются списки (таблицы) по каждому слою линейных и площадных объектов. Наименования списков соответствуют наименованиям слоев. В списке содержатся два поля:

1. Тип «Символьное» (\_\_\_) со сквозной нумерацией объектов геометрии слоя, наименование соответствует наименованию слоя;
2. Тип «Десятичный» (длина – \_\_\_, точность после запятой – \_\_\_), наименование – «Площадь\_га» (для площадных объектов на местности)/«Протяженность\_м» (для линейных объектов на местности).

Для каждого слоя должно быть включено отображение автоматических подписей.

В поле «Площадь\_га» /«Протяженность\_м» производится расчет географических площадей/длин объектов с использованием соответствующих функций выражений.

Используемые функции выражений для каждого списка зафиксировать скриншотами экрана. Скриншоты сохранить в рабочей папке конкурсанта. Наименования скриншотов соответствуют наименованиям списков.

Формируется отчет по тематической карте в ГИС. На листе отчета, формат которого соответствует масштабу тематической карты, размещается созданная тематическая карта, масштаб, масштабная линейка, рамка, название – «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_», условные обозначения. Созданная тематическая карта экспортируется в формате .jpeg со значением dpi \_\_\_ в папку на рабочем столе. Название файла «Тематическая карта Рабочее место №\_\_\_».

**Приложение А**

Глинисто-дифференцированные почвы, в профиле которых под подстилкой последовательно сменяются светло-серый гумусово-аккумулятивный, белёсый элювиальный и буроокрашенный текстурный горизонты.

В России данные почвы занимают 6,5 % территории. Они широко распространены на равнинной территории страны, образуя основной фон почвенного покрова южнотаёжной зоны, а также присутствуют в южных горных системах Восточной Сибири и на Урале. Развиваются под южнотаёжными хвойными и хвойно-широколиственными лесами в европейской части страны, кедрово-елово-пихтовыми в Западной Сибири и под лиственнично-сосновыми лесами в Средней Сибири преимущественно на суглинистых породах различного генезиса в условиях промывного водного режима.

Основными почвообразовательными процессами, формирующими профиль, являются кислотный гидролиз преимущественно глинистых минералов, лессиваж – вертикальная миграция тонкодисперсных суспензий без разрушения минералов, и слабо выраженный элювиально-глеевый процесс, приводящий к мобилизации железа и марганца, их миграции и образованию конкреций. Более благоприятные климатические условия по сравнению с типичными подзолистыми почвами и присутствие в лесах лиственных пород и травянистой растительности способствуют развитию гумусово-аккумулятивного (дернового) процесса, в результате которого под подстилкой формируется гумусовый горизонт.

Строение почвенного профиля в естественных условиях следующее:

* А — подстилка и гумусовый горизонт:
  + A0 — лесная подстилка или дернина (Ад), мощность 3—5 см.
  + A1 — гумусово-элювиальный горизонт серого или светло-серого цвета, непрочной комковатой структуры, мощность обычно не превышает 15—20 см.
  + A2 — подзолистый, или элювиальный, горизонт белесоватого цвета, бесструктурный или непрочной пластинчатой структуры, мощность его колеблется в пределах от 5 до 15 см.
* В — переходный иллювиальный горизонт бурого или красно-бурого цвета, призматической или ореховатой структуры.
* С (материнская порода) — постепенный переход.

По содержанию гумуса в горизонте Апах различают слабогумусные (1—2 %), среднегумусные (2—4 %) и сильногумусные (>4 %) почвы.

Потенциальное плодородие данных почв в целом низкое, количество гумуса — 1—3 %. Но по сравнению с подзолистыми почвами, верхний слой богаче гумусом, обладает большей влагоёмкостью, нередко более выраженной структурой. При распашке и введении в культуру они более плодородны, чем подзолистые почвы.

Качественный состав неудовлетворительный: в нём преобладают фульвокислоты, мало азота, фосфора, калия и других элементов питания. Почвы характеризуются кислой и сильнокислой реакцией (pНКСl = 4,0—5,5). Емкость поглощения этих почв 15—20 мг•экв/100 г почвы. В составе поглощенных катионов — Ca, Mg, H, Al, но доля Н и Al более высокая. В результате этого данные почвы характеризуются слабой насыщенностью основаниями — 50—70 %. Не имеют водопрочной структуры, заплывают.

Окультуривание и повышение плодородия данных почв достигается путем известкования кислых почв, повышенного внесения органических и минеральных удобрений, посева многолетних трав, сидератов, увеличения мощности пахотного горизонта и др.

Хорошо окультуренные почвы полностью теряют характерное для их целинного состояния строение профиля. В его составе обычно обнаруживаются следующие горизонты: Апах + A2B + В + С, мощность пахотного горизонта достигает 30—40 см с содержанием гумуса больше 3 %, для него характерна водопрочная мелкокомковатая или зернисто-комковатая структура. Степень насыщенности основаниями возрастает до 80—90 %, реакция близкая к нейтральной.

Таблица 1 – Физико-химические свойства и запас гумуса на исследуемом поле

Изображение выглядит как текст, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Таблица 2 - Агрохимические свойства и характеристика степени нарушения их нормального состояния в исследуемом поле с разбивкой по площадям

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика | Пробная площадь №1 | Пробная площадь №2 | Пробная площадь №3 | Пробная площадь №4 | Пробная площадь №5 |
| 1 | Гумус, % |  |  |  |  |  |
| 2 | Общий азот, % |  |  |  |  |  |
| 3 | pH вод. |  |  |  |  |  |
| 4 | К2О, мг/100 г. |  |  |  |  |  |
| 5 | Содержание физического песка, % |  |  |  |  |  |
| 6 | Содержание физической глины, % |  |  |  |  |  |
| 7 | Глубина обработки, см |  |  |  |  |  |
| 8 | Закустаренность, площадь, занятая кустарником (проекция крон), % |  |  |  |  |  |
| 9 | Закочкаренность, площадь, занятая кочками, %  Количество кочек на 1 га, тыс.шт. |  |  |  |  |  |

Изображение выглядит как линия, текст, диаграмма, График

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 – Аналитическая характеристика почвы

Изображение выглядит как земля, на открытом воздухе, мерная рейка

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 - Фото почвенного разреза

**Приложение Б**



Техническое задание к выполнению модуля Б

**Работа с системой мониторинга сельскохозяйственных животных на основе ИИ-технологий**

*Время выполнения модуля: 2 часа 45 минут*

Проводится ряд работ по настройке, обучению и проверке работоспособности нейронной сети с целью идентификации сельскохозяйственных животных.

**Задача №1:**

Проводится ряд действий для подготовки к обучению нейронной сети для классификации объектов на изображениях.

В качестве исходных данных для выполнения модуля выступает набор изображений, расположенный в папке на рабочем столе с названием «Набор изображений для модуля Б»

На рабочем столе ПК или ноутбука конкурсантом создается папка с указанием в названии модуля и номера рабочего места (пример: ModuleB1).

Необходимо провести проверку набора изображений для обучения нейронной сети на их основе – удаляются некорректные и неинформативные изображения, не подходящие для дальнейшей работы.

Отобранные изображения группируются по классам (папкам) «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_» в общей папке с названием «\_\_\_\_\_\_\_\_» внутри папки конкурсанта по модулю. Из каждого сформированного класса отбирается по пять изображений (на которых объект исследуемого класса отображен по-разному) для проведения проверки работоспособности обученной нейронной сети с названиями «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_\_», «\_\_\_\_\_\_\_» данные изображения размещаются в рабочей папке конкурсанта в папке с названием «\_\_\_\_\_\_\_\_» В сформированный датасет изображения для проверки работоспособности нейронной сети не включаются.

**Задача №2:**

Проводится ряд действий для обучения нейронной сети и анализа полученных результатов.

Для улучшения читаемости кода основные этапы в коде должны быть снабжены комментариями, прописанными при помощи символа «#» (например: #комментарий).

В программном обеспечении Visual Studio Code открывается ранее созданная папка конкурсанта. В ней создается новый Python file с названием «training».

В файле «training» производится импорт библиотек и модулей, необходимых для создания и обучения нейронной сети на основе библиотеки TensorFlow и Keras.

Указать путь до папки со сформированными классами датасета для обучения нейронной сети.

Указать размеры изображений и batch size для работы с изображениями во время обучения нейронной сети:

Размер изображения – 180х180

Batch size – 32

Создать функцию для загрузки изображений и создания из них набора данных для обучения.

Создать функцию для загрузки изображений и создания из них набора данных для валидации.

20% данных используются для валидации, 80% - для обучения. Случайное число, используемое в качестве зернодатчика случайных чисел – 123.

Извлечь имена классов из структуры директории и отобразить их в консоли.

Создать функции для кэширования данных при обучении и валидации. Размер буфера должен быть определён автоматически для оптимальной производительности. Значение функции перемешивания данных shuffle = 1000

Для создания модели нейронной сети определить количество классов в датасете, которое будет использоваться в модели.

Создание модели нейронной сети производится при помощи класса Sequential. Количество каналов RGB – 3. Масштабировать значения пикселей изображений, чтобы привести их к диапазону от 0 до 1 для улучшения обучения модели.

Настроить аугментацию набора изображений для увеличения разнообразия данных и улучшения обобщающей способности модели.

Для увеличения разнообразия данных выполнить:

Случайное переворачивание изображений – горизонтальное

Случайное вращение изображений – 0.1

Случайное масштабирование (увеличение) изображений – 0.1

Случайное изменение контрастности изображений – 0.2

Трижды создать последовательность свёрточных и пулированных слоёв нейронной сети.

1. Параметры для первой пары слоёв:

Количество выходных фильтров – 16

Размер ядра свертки – 3

Способ сохранения изображения – 'same'

Функция активации – 'relu'

1. Параметры для второй пары слоёв:

Количество выходных фильтров – 32

Размер ядра свертки – 3

Способ сохранения изображения – 'same'

Функция активации – 'relu'

1. Параметры для третьей пары слоёв:

Количество выходных фильтров – 64

Размер ядра свертки – 3

Способ сохранения изображения – 'same'

Функция активации – 'relu'

Произвести регуляризацию для предотвращения переобучения нейронной сети:

Выключить 20% нейронов

Преобразовать данные из 2D в 1D

Создать полносвязный слой с 128 нейронами, который будет извлекать сложные признаки, функция активации – relu.

Создать выходной слой, который возвращает оценки для каждого класса

Произвести компиляцию модели, настроив оптимизатор, функцию потерь и метрики, которые будут использоваться во время обучения и оценки модели. В качестве метрики должна использовать точность.

Указать параметры обучения модели нейронной сети:

Количество эпох тренировки – 40

Создать переменную history, в которую извлекается точность при обучении и валидации нейронной сети. Извлечь данные о точности и потерях из history и подготовить их к визуализации:

Значения точности на обучающем наборе данных для каждой эпохи, сохранение их в переменную acc

Значения точности на валидационном наборе данных для каждой эпохи, сохранение их в переменную val\_acc

Значения функции потерь на обучающем набор данных для каждой эпохи, сохранение их в переменную loss

Значения функции потерь на валидационном наборе данных для каждой эпохи, сохранение их в переменную val\_loss

Создать диапазон чисел, равный количеству эпох, на протяжении которых модель обучалась.

Создать линейные графики зависимости показателей от эпохи во время обучения и валидации модели нейронной сети:

1. Отображение точности обучения и точности валидации модели нейронной сети

Расположение графика в окне – слева

Расположение легенды на графике – в правом нижнем углу

Заголовок графика – Точность тренировки и валидации

1. Отображение функции потерь для обучения и валидации модели нейронной сети по эпохам

Расположение графика в окне – справа

Расположение легенды на графике – в правом верхнем углу

Заголовок графика – Ошибка тренировки и валидации

Размер окна, в котором будут выведены графики – 8х8 дюймов. Окно должно быть разделено на два столбца и одну строку. Отобразить все созданные графики в фигуре.

Сохранить модель нейронной сети в формате HDF5 и с названием «\_\_\_\_\_\_\_\_». Вывести в консоль сообщение, информирующее пользователя о том, что модель была успешно сохранена.

**Задача №3:**

Проведение ряда действий для проверки работоспособности созданной модели нейронной сети.

Для улучшения читаемости кода основные этапы в коде должны быть снабжены комментариями, прописанными при помощи символа «#» (например: #комментарий).

Создать новый Python file с названием «test».

Указать путь до папки с изображениями, использующимся для проверки работоспособности нейронной сети при помощи функции.

Указать размеры изображений аналогичные размерам изображений, которые использовались при обучении и валидации нейронной сети.

Подгрузить обученную модель нейронной сети из задачи 2 с названием «\_\_\_\_\_\_\_\_».

Определить список классов, используемых при обучении и валидации.

Получить список изображений из папки с изображениями, используемыми для проверки работоспособности нейронной сети.

Для каждого изображения в папке провести действия:

Указать путь до изображения, использующегося для проверки работоспособности нейронной сети

Указать размеры, до которых будет масштабировано изображение

Преобразовать загруженное изображение в массив, для дальнейшей обработки изображения с помощью моделей машинного обучения, которые работают с числовыми массивами

Совершить предсказание для определения класса.

В переменную score запишите вектор логов, полученных из предсказания, в вектор вероятностей, что позволит интерпретировать результаты как вероятности принадлежности изображения к каждому из возможных классов.

Выведите на экран результат предсказания модели, указав в тексте выводимого сообщения наиболее вероятный класс изображения и соответствующую вероятность.

Для вставки значений в строку используйте метод format.

Найти индекс максимального значения в массиве score и соответствующий ему класс.

Вывести в консоль сообщение, в котором будет указано название изображения и уверенность в найденном классе. Значение уверенности должно быть представлено в процентах с округлением до сотых.

После классификации всех изображений в консоль вывести сообщение, в котором будет указано сколько было найдено изображений с каждым классом. Подсчёт изображений должен производиться автоматически.

Созданная, обученная и подгруженная в Python file «test» нейронная сеть за один раз производит идентификацию всех изображений, находящихся в папке с изображениями для проверки работоспособности.

**Задача №4:**

По итогу выполнения модуля сформировать отчет в текстовом документе с расширением .DOCX/.DOC и названием «Отчет № рабочего места конкурсанта» (Пример: «Отчет рабочее место №1») и сохранить его в рабочую папку конкурсанта на рабочем столе ПК/ноутбука.

Отчет должен включать в себя следующие элементы:

1. Ход работы конкурсанта при выполнении технического задания по модулю Б;
2. Результаты проверки работоспособности созданной и обученной нейронной сети на отобранных изображениях – указание определенного нейронной сетью класса и точности его определения для каждого изображения
3. Вывод о работоспособности обученной нейронной сети для идентификации изображений по сформированным классам.

Техническое задание к выполнению модуля В

**Монтаж и обслуживание интеллектуальных систем мониторинга условий жизнедеятельности**

*Время выполнения модуля: 45 минут*

**Задача №1:**

Сборка системы управления микроклиматом в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1, и ее установка на монтажную панель.

Изображение выглядит как диаграмма, зарисовка, Технический чертеж, План

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Рисунок 1 – Схема системы управления микроклиматом

Перед подключением к клеммам все многожильные провода необходимо залудить. Лужение производится с использованием припоя и флюса. Излишки припоя должны быть удалены, поверхность должна быть ровной, без наплывов и непропаянных участков.

Соединение кабелей в распределительной коробке №1 производится при помощи соединительных трехконтактных быстрозажимных клемм, в распределительной коробке №2 производится при помощи соединительных двухконтактных быстрозажимных клемм, в источнике постоянного напряжения – при помощи винтовых клемм.

Все кабельные линии на входе и выходе источника постоянного напряжения должны быть проложены в защитных гофрированных трубах (гофре) из негорючего ПВХ-материала. Фиксация гофрированных труб к монтажной панели производится при помощи клипс для ПВХ труб.

Выносной датчик температуры от терморегулятора (термостата) фиксируется клипсами TDM.

При монтаже элементов на монтажную панель необходимо устанавливать винты с прокладкой круглых шайб с обеих сторон монтажной панели.

Техническое задание к выполнению модуля Г

**Сбор и анализ информации от интеллектуальных систем мониторинга условий жизнедеятельности**

*Время выполнения модуля: 1 час 30 минут*

Целью задания является проведение комплексного анализа данных от интеллектуальной системы мониторинга условий и процессов жизнедеятельности, установленной в улей.

В качестве исходных данных для анализа используются:

* Графики звуковых колебаний;
* Графики температурных колебаний;
* Графики колебаний уровня влажности;
* Графики с показаниями пасечных весов.

На рабочем столе ПК или ноутбука конкурсантом создается папка с указанием в названии модуля и номера рабочего места (пример: Модуль Г рабочее место №1).

Пасека расположена в Новгородской области (часовой пояс GMT+3). Время сбора данных необходимо указать в обозначенном часовом поясе.

**Задача №1:**

На основании анализа данных звуковых колебаний пчелиной семьи, полученных с датчика звука за определенный период времени, необходимо заполнить таблицу по форме 1.

Графики звуковых колебаний пчелиной семьи представлены на рисунке 1.1, рисунке 1.2, рисунке 1.3, рисунке 1.4, рисунке 1.5.

Изображение выглядит как диаграмма, текст, линия, График

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Рисунок 1.1 – График №1 звуковых колебаний пчелиной семьи

Форма таблицы 1 – Результаты анализа графиков звуковых колебаний в пчелином улье

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ Графика** | **Время сбора данных**  **(при наличии)** | **Диапазон исследуемых частот, Гц** | **Амплитуда** | **Выводы по графикам звуковых колебаний в пчелином улье** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| График №1 |  |  |  |  |
| График №2 |  |  |  |  |
| График№3 |  |  |  |  |
| График№4 |  |  |  |  |
| График№5 |  |  |  |  |

Результат анализа графиков звуковых колебаний в пчелином улье в виде таблицы по форме 1 сохранить в отдельном документе в формате .DOCX/.DOC в рабочей папке конкурсанта.

Название документа в формате .DOCX/.DOC – «Результаты анализа графиков звуковых колебаний».

Выводы по графикам звуковых колебаний в пчелином улье должны содержать информацию о состоянии пчелиной семьи и происходящих в ней процессах.

**Задача №2**

На основании анализа температурных колебаний пчелиной семьи, полученных с датчика температуры за определенный период времени, необходимо заполнить таблицу по форме 2.

Графики температурных колебаний в пчелином улье представлены на рисунке 2.1, рисунке 2.2, рисунке 2.3, рисунке 2.4, рисунке 2.5. Графики не взаимосвязаны.

Изображение выглядит как текст, линия, диаграмма, График

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Рисунок 2.1 – График №1 температурных колебаний в пчелином улье

Форма таблицы 2 – Результаты анализа графиков температурных колебаний в пчелином улье

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ Графика** | **Дата сбора данных (дата/период** | **Диапазон исследуемых температур, °C (внутри улья)** | **Диапазон исследуемых температур, °C (температура окружающей среды) – выставляется в соответствии с выбранным диапазоном исследуемых температур внутри улья (при наличии)** | **Выводы по графикам температурных колебаний в пчелином улье** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| График №1 |  |  |  |  |
| График №2 |  |  |  |  |
| График№3 |  |  |  |  |
| График№4 |  |  |  |  |
| График№5 |  |  |  |  |

Результат анализа графиков температурных колебаний в пчелином улье в виде таблицы по форме 2 сохранить в отдельном документе в формате .DOCX/.DOC в рабочей папке конкурсанта.

Выводы по графикам температурных колебаний в пчелином улье должны содержать информацию о состоянии пчелиной семьи и происходящих в ней процессах.

Название документа в формате .DOCX/.DOC – «Результаты анализа графика температурных колебаний».

**Задача №3**

На основании анализа данных колебаний уровня влажности внутри пчелиного улья, полученных с датчика влажности за определенный период времени, необходимо заполнить таблицу по форме 3.

Графики колебаний уровня влажности в пчелином улье представлены на рисунке 3.1, рисунке 3.2, рисунке 3.3, рисунке 3.4, рисунке 3.5. Графики не взаимосвязаны.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Рисунок 3.1 – График №1 колебаний уровня влажности в пчелином улье

Форма таблицы 3 – Результаты анализа графиков колебаний уровня влажности в пчелином улье

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ Графика** | **Дата сбора данных (дата/период** | **Диапазон исследуемой влажности, %** | **Выводы по графикам колебаний уровня влажности в пчелином улье** |
| **1** | **2** | **3** | **5** |
| График №1 |  |  |  |
| График №2 |  |  |  |
| График№3 |  |  |  |
| График№4 |  |  |  |
| График№5 |  |  |  |

Результат анализа графиков колебаний уровня влажности в пчелином улье в виде таблицы по форме 3 сохранить в отдельном документе в формате .DOCX/.DOC в рабочей папке конкурсанта.

Выводы по графикам колебаний уровня влажности в пчелином улье должны содержать информацию о состоянии пчелиной семьи и происходящих в ней процессах.

Название документа в формате .DOCX/.DOC – «Результаты анализа колебаний уровня влажности».

**Задача №4**

На основании анализа данных, полученных с пасечных весов за определенный период времени необходимо заполнить таблицу по форме 4.

Графики данных, полученных с пасечных весов за определенный период времени представлены на рисунке 4.1, рисунке 4.2, рисунке 4.3. Графики не взаимосвязаны.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Рисунок 4.1 – График №1 данных, полученных с пасечных весов

Форма таблицы 4 – Результаты анализа графиков колебаний уровня влажности в пчелином улье

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ Графика** | **Дата сбора данных (дата/период)** | **Диапазон исследуемых данных, полученных с пасечных весов, кг** | **Выводы по графикам данных, полученных с пасечных весов** |
| **1** | **2** | **3** | **5** |
| График №1 |  |  |  |
| График №2 |  |  |  |
| График№3 |  |  |  |

Результат анализа графиков данных, полученных с пасечных весов в виде таблицы по форме 4 сохранить в отдельном документе в формате .DOCX/.DOC в рабочей папке конкурсанта.

Выводы по графикам данных, полученных с пасечных весов, должны содержать информацию о причинах изменений массы пчелиного улья.

Название документа в формате .DOCX/.DOC – «Результаты анализа данных, полученных с пасечных весов».