

Отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу
Муренина Ивана Наколаевича

Алгоритмы анализа и классификации изображений
препаратов растений и почвы

Активное изучение свойств биологических и медицинских препаратов в условиях существования развитых технологий приводит к широким возможностям получения цифровых изображений анализируемых объектов.

Интерес к изучению свойств растительных препаратов и почвы естественным образом возрос за последние 10-15 лет в связи с развитием методов органического земледелия и определения качества получаемых продуктов.

Специалисты в этой области используют несколько способов получения тестовых препаратов, основанных на добавлении субстрата изучаемого вещества к кристаллизующемуся раствору, при этом как правило используются соли меди и серебра. По форме и структуре полученного кристалла эксперт дает оценку на основании своих знаний, опыта и зрительного восприятия.

Необходимым дополнением к экспертным знаниям является анализ изображений с помощью математических методов, что позволяет выявлять характерные признаки и структуру образцов, и описывать эти признаки с помощью определенных числовых характеристик. Такие характеристики могут использоваться в качестве классификационных признаков, как в условиях малой выборки, так и для больших наборов данных. Нужно отметить, что структура таких изображений достаточно сложна, и выбор метода анализа зависит от типа изучаемых препаратов.

Несмотря на проводимые исследования в области анализа изображений растительных препаратов и почвы, к настоящему времени не сформирован подход к определению набора методов для их эффективного анализа и

построения классификационных признаков, позволяющих отличать разные классы в условиях данного эксперимента.

Целью данного исследования является основанный на предварительном анализе изображений рассматриваемых типов выбор математических методов, апробация этих методов на тестовых изображениях и оценка применимости предложенных методов для классификации и кластеризации.

В данной работе предложен и обоснован подход, позволяющий сформировать набор методов анализа и классификации изображений препаратов растений и почвы. В качестве методов извлечения признаков предлагаются методы вычисления мультифрактального спектра, разворачивания кривой на изображении, вычисления нормированной меры, а также поиска особых точек.

Автором предложен и реализован метод разворачивания кривой на изображении, который позволяет строить характеристики изображений, полученных методом капиллярного динамолиза. Этот метод основан на выделении ключевых геометрических форм, характеризующих каждое изображение уникальным образом.

Для оценки полученных характеристик изображений использовались различные алгоритмы классификации такие как машина опорных векторов, случайный лес, линейная регрессия и линейный дискриминантный анализ, методы кластерного анализа, такие как к-средних, иерархическая кластеризация и самоорганизующаяся карта Кохонена и методы оценки степени сходства вероятностных распределений, в том числе расчет взаимной корреляции и расстояния Йенсена-Шеннона. Для визуализации и снижения размерности данных использовался метод главных компонент.

Результаты, полученные в ходе исследования, позволяют сделать обоснованный вывод о применимости выбранных методов для анализа и классификации.

Работа выполнена на высоком научном уровне и заслуживает оценки отлично.

Научный руководитель доц. каф информатики

Н.Б.Ампилова