

островном секторе Дальнего Востока России // Известия РАН. Серия биологическая. – 2019. – № 6. – С. 648–657.

УДК 004.42

Разработка программного модуля для анализа изображений биологических микро- и макрообъектов

А.В. Ваганов, О.В. Фаст, Л.А. Хворова

АлтГУ, г. Барнаул

В ходе сбора данных биолог при изучении ботанических и зоологических объектов сталкивается с проблемой отсутствия инструмента для выполнения замеров по изображениям, получаемых путем использования микроскопов, а также по изображениям виртуальных гербариев. Как правило, программы для измерения биологических объектов идут с научным оборудованием в комплекте. При этом данные программы имеют ряд ограничений и неудобств, которые невозможно устранить.

При использовании математических методов в биологии и вариационной (биологической) статистике при исследовании биологических объектов существует потребность в наличии универсального (для объектов макро- и микромира) инструмента для сбора данных в электронном виде в полуавтоматическом режиме (совмещенных с ручной работой). Такая разработка необходима и востребована биологами и экологами, которые специализируются на сборе биометрических данных с последующей статистической обработкой.

Объектом исследования являются изображениями спор папоротников разных видов.

На данный момент существуют следующие программы, обладающие схожим функционалом: PhotoM; Altami Studio; Image Proc. Программа Altami Studio разработана для захвата, исследования и обработки изображений, а также для проведения измерений. Имэдж Прос – предназначена для обработки и анализа потоковых и статических цифровых изображений, PhotoM – для цитофотометрии.

Для разработки программного модуля использован язык Python 3 и интегрированная среда разработки для этого языка PyCharm. Графический интерфейс программы разработан с помощью набора Python-библиотек PyQt5 и инструмента для проектирования и создания графических интерфейсов Qt Designer.

Приведем основные функции, соответствующие требованиям заказчика, а также дополнительные возможности программы:

- возможность работы в программе с изображениями биологических объектов от микроуровня (микрометры, 10^{-6}) до макроуровня (сантиметры);
- экспорт результатов замеров в таблицу после выполнения замеров вручную (желательно Excel MO Office);
- поддерживаемый формат изображений – TIFF, JPEG;
- здробных значений замеров – через «,»;
- масштабирование изображения;
- редактирование и удаление записей в таблицах калибровок и замеров;
- горячие клавиши;
- изменение толщины и цвета линии.

Загрузка изображения происходит через файловый диалог с пользователем. Поддерживаются следующие форматы изображения: jpg, png, tiff, bmp.

Проведение замеров осуществляется путем построения отрезка по двум точкам. Расстояние, полученное при измерении, отображается под областью с изображением слева (по умолчанию – в пикселях (px)).

Для проведения замеров с учетом реальных размеров объектов на изображении предусмотрена калибровка. Каждое изображение имеет индивидуальные параметры калибровки (рис. 1).

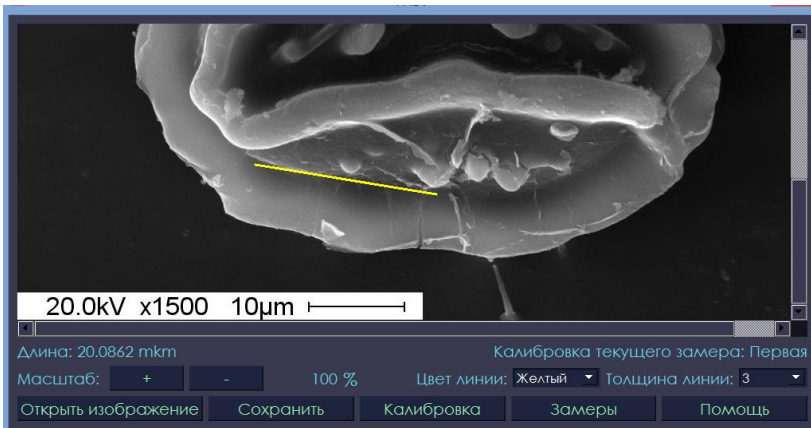
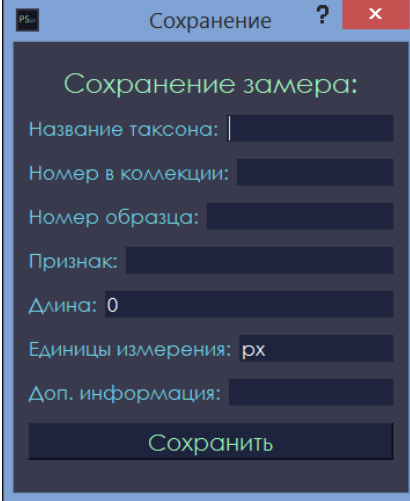


Рисунок 1 – Пример замера с заданной калибровкой

В нижней части рисунка 1 расположены кнопки управления. Они обеспечивают доступ ко всем функциям программы. При изменении

пользователем исходных размеров окна приложения все объекты в этом окне адаптируются автоматически под новый размер окна.

Окно сохранения замера отображается после нажатия на главном окне кнопки «Сохранить». Открывается окно с полями для ввода данных (рис. 2). Все данные вводятся пользователем вручную, кроме длины и единиц измерения (эти данные задаются программой автоматически после проведения замера).



Сохранение

Сохранение замера:

Название таксона:

Номер в коллекции:

Номер образца:

Признак:

Длина: 0

Единицы измерения: px

Доп. информация:

Сохранить

Рисунок 2 – Интерфейс окна сохранения замера

В случае сбора больших массивов данных по достаточному числу объектов может быть расширен функционал программы согласно требованиям биологов и экологов к уже существующему инструментарию. Перспективные сферы применения разработки: сохранение биологического разнообразия, реконструкция исторических событий прошлого, агробιοиндустрия и сельское хозяйство, криминалистика, палеонтология и археология.