

СОЗДАНИЕ СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ

Орлов Валерий Валериевич

Студент 2 курса магистратуры, Инженерный институт

Гордеев Александр Сергеевич

доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, Россия

Аннотация: В статье было проведено создание стенда для изучения структуры почвы. Создана база данных изображений для изучения почвы.

Ключевые слова: изображение, программирование, анализ, почва.

Почва - колоссальное природное богатство. Она обеспечивает животных кормами, человека – продуктами, а промышленность – необходимым сырьем. Формирование почвы происходило веками и тысячелетиями.

Структура почвы - совокупность различных агрегатов (комочков), различающихся по своей величине и форме. Каждый из таких компонентов состоит из веществ, связанных между собой корнями растений, гумусом и т. д. Структура - основной фактор, отвечающий за плодородие земель.

Структура почвы, зависит, от своего состава и содержания в ней гумуса, что определяет степень активности почвенной фауны, способность грунта поглощать, удерживать влагу и образовывать сильную капиллярную систему, доставляющую воду из нижних слоев земли к верхним, ее теплообмен и воздухопроницаемость [1].

Почвенный разрез – вертикальная стенка почвенной ямы, по которой описывают почву, исследуют почвенные горизонты; из нее берут пробы для

анализов. Выбор места разреза имеет непосредственное отношение к изучению морфологии почвы. Глубина разреза определяется мощностью исследуемой почвы, особенностями почвообразующих и подстилающих пород, наличием грунтовых вод, целью исследования, физическими возможностями и вооруженностью исследователя.

Принципы заложения почвенного разреза



Рисунок 1. Почвенный разрез

На выбранном для почвенного разреза месте копают яму размером $0,8 \times 1,5 \times 2,0$ м так, чтобы три стенки ее были отвесны, т. е. вертикальны, а четвертая — со ступеньками. Передняя «лицевая» стенка, которая предназначается для изучения почвенного разреза, должна быть обращена к солнцу.

Почву из ямы необходимо выбрасывать на боковые стороны, но ни в коем случае не в сторону «лицевой» стенки, так как это приводит к ее «загрязнению» и даже к разрушению верхней части стенки почвенного разреза. При этом придерживаются следующего правила: сначала почву выбрасывают на одну сторону разреза, затем, когда начинается светлоокрашенный слабогумусированный горизонт — на другую. После окончания работы разрез закапывают, и здесь порядок работы будет другой: на дно разреза сбрасывается сначала почвенная масса из нижних горизонтов, затем — из верхних. Так наносится наименьший ущерб природе.

Для фотографирования структуры почвы разработан стенд.

Схема стенд состоит из двух основных частей: микроскопа, выполняющего непосредственно фотографирование структуры почвы и компьютера с программным обеспечением, производящего обработку полученных изображений.

Цифровой микроскоп «USB Digital Microscope»

Цифровой микроскоп (рисунок 2) является разновидностью оптического микроскопа.



Рисунок 2. USB Digital Microscope

В цифровом микроскопе отсутствует обычный для светового микроскопа окуляр. Поскольку оптическое изображение проецируется непосредственно на ПЗС матрицу, вся система рассчитана на изображение изучаемого предмета на мониторе и оптика для человеческого глаза не требуется.

Программная поддержка позволяет не только рассматривать объекты на экране компьютера, но и делать фото- и видеосъемку изучаемых объектов.

USB-микроскоп – это маломощный цифровой микроскоп, который подключается к компьютеру, как правило, через порт USB [2].

Выбран USB Digital Microscope представляющий собой веб-камеру размером 110 x 33 мм, с подсветкой из 8 светодиодов размещённых вокруг матрицы и разработана конструкция стенда. Разработанный стенд состоит из цифрового usb-микроскопа установленного на основании оптического микроскопа МБИ-1 (рисунок 3). В качестве корпуса стенда был использован корпус системного блока персонального компьютера (рисунок 4).



Рисунок 3. Стенд на базе микроскопа МБИ-1



Рисунок 4. Корпус стенда

На фотографии стенда обозначены:

- 1 – цифровой usb-микроскоп;
- 2 – штатив;
- 3 – основание;
- 4 – винт;
- 5 – предметный столик.

USB микроскоп может быть использован для просмотра предметов, которые находятся не очень близко к объективу. Он технически организован так, чтобы установить фокус на очень близком расстоянии.

Поскольку камера крепится непосредственно к порту USB компьютера, окуляры отсутствуют и изображение выводится прямо на экране монитора.

Таблица 1

Технические характеристики:

Матрица	1/4" CMOS 2 Мп
Разрешение	1600x1200, 1280x1024, 640x480, 320x240

Частота кадров	максимально 30 кадров/сек
Фокусное расстояние	ручная настройка от 10мм до бесконечности
Увеличение	25x - 400x
Формат видеоизображений	AVI
Формат фотоизображений	JPEG или BMP
Подсветка	8 светодиодов (регулируются колесиком на USB-кабеле)
Интерфейс	USB 2.0 или USB 1.1
Питание	5В через USB порт
Поддерживаемые языки	Английский, Немецкий, Испанский, Корейский, Французский, Русский
Размеры микроскопа	110мм (длина) x 33мм (диаметр)

Таблица 2 - Системные требования к компьютеру:

Операционная система (ОС)	Windows 2000/XP/VISTA/WIN7 & Mac
Процессор(CPU)	частота 700МГц и выше
Оперативная память(RAM)	64Мб
Жёсткий диск(HDD)	20Мб
Видеокарта	32Мб
USB-порт	версия 2,0
Привод	CD-ROM

Принцип работы данного стенда заключается в следующем (рисунок 5):

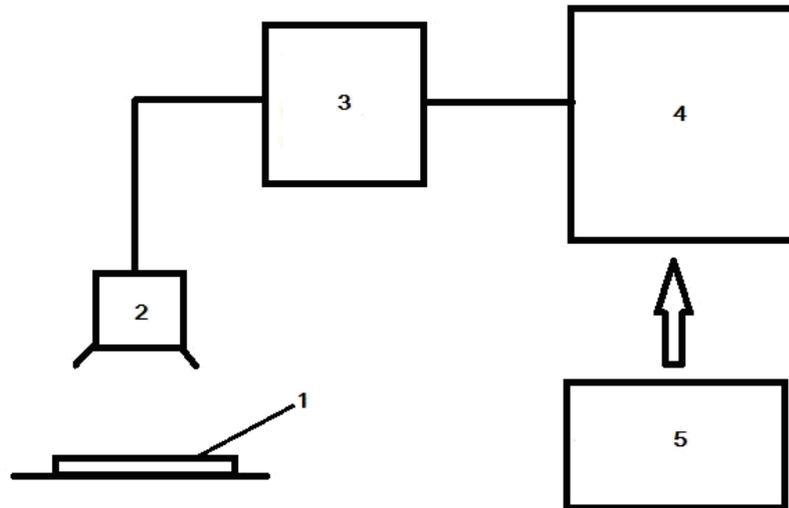


Рисунок 5. Принципиальная схема конструкции (пояснения в тексте)

Собранные образцы почвы просеиваются через сито различной зернистости для получения однородной структуры. На предметный столик (1) ставится ёмкость с полученным образцом грунта. Через usb-микроскоп (2) с помощью программы получения изображений (3) производится фотографирование образца. С целью недопущения попадания постороннего излучения на линзу микроскопа, используется непросвечивающий корпус от системного блока, дополнительно окрашенный чёрной краской. Изображение (рисунок 2.2) в виде отдельного графического файла передаётся с микроскопа на персональный компьютер (4) и загружается в специально созданную папку. Сохранённое изображение (рисунок 5) обрабатывается в специально созданной программе обработки (5) в среде MATLAB.



Рисунок 6. Примеры полученных изображений

Работа с микроскопом включает в себя: фотографирование, захват полученного изображения с экрана и сохранение его в памяти компьютера в

виде отдельного файла производится с помощью программы Digital Viewer (рисунок 6).

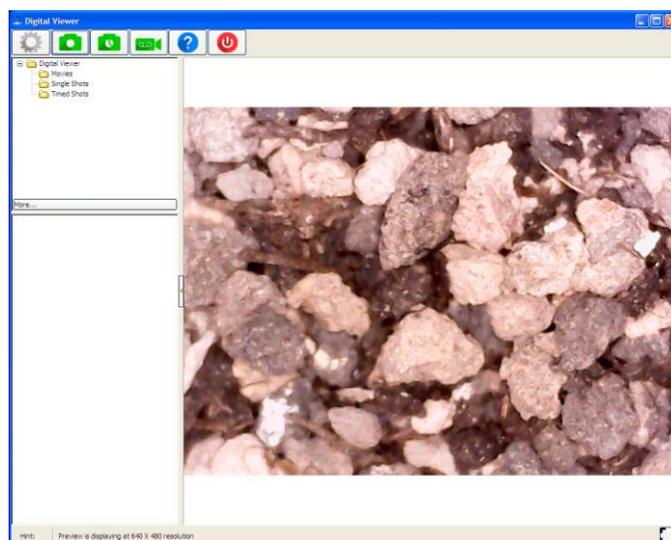


Рисунок 7. Интерфейс программы Digital Viewer

В результате проведения испытаний нами была получена база изображений. Изображение в виде отдельного файла передается с микроскопа и загружается в специально созданную папку Single Shots.

Каждое изображение имеет свой специфический код. Код состоит из 2 символов: В2. Первый символ – код фотографии, второй – номер изображения.

Для удобства работы с полученными изображениями создаём базу данных в пакете Microsoft Excel (рисунок 8).

№	№ беретки	Код типа почвы	Тип почвы
1	B1	720	Дерново-грунтово-глееватая
2	B2	720	Дерново-грунтово-глееватая
3	B4	720	Дерново-грунтово-глееватая
4	B6	720	Дерново-грунтово-глееватая
5	B7	720	Дерново-грунтово-глееватая
6	B8	720	Дерново-грунтово-глееватая
7	B9	720	Дерново-грунтово-глееватая
8	B11	720	Дерново-грунтово-глееватая
9	B12	720	Дерново-грунтово-глееватая
10	B13	720	Дерново-грунтово-глееватая
11	B14	720	Дерново-грунтово-глееватая
12	B15	720	Дерново-грунтово-глееватая
13	B16	720	Дерново-грунтово-глееватая
14	B17	720	Дерново-грунтово-глееватая
15	B18	720	Дерново-грунтово-глееватая
16	B19	720	Дерново-грунтово-глееватая
17	B20	720	Дерново-грунтово-глееватая
18	B21	720	Дерново-грунтово-глееватая
19	B22	720	Дерново-грунтово-глееватая
20	B23	720	Дерново-грунтово-глееватая
21	B24	720	Дерново-грунтово-глееватая
22	B25	720	Дерново-грунтово-глееватая

Рисунок 8. База данных изображений

В созданной базе данных находятся гиперссылки на коды изображений, к которым обращается пользователь в процессе создания и использования базы данных.

Открываем базу данных в программе Microsoft Excel. В открывшейся таблице указаны: порядковый номер изображения, гиперссылки на фотографии грунта, типы почвы и коды соответствующих типов почвы. База данных состоит из 183-х изображений 4-х типов почв и может быть дополнена.

Данный стенд может быть использован для фотографирования, сохранения и использования изображений почвы, ягод, растений.

Список литературы

1. О.А. Скрыбина. Структура почвенного покрова, методы её изучения, Пермь 2007 г.
2. Инструкция по использованию цифрового микроскопа USB Микрон-400.
3. Гурьянов Д.В. Повышение эффективности сортирования яблок на основе цветных телевизионных датчиков //диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / 05.20.02. - Мичуринск, 2004. – 199 с.

CREATION OF A STAND FOR STUDYING THE SOIL STRUCTURE

Orlov Valery Valerievich

2nd year master's student, Engineering Institute

Gordeev Alexander Sergeevich

doctor of technical Sciences, Professor

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

Summary: In the article the creation of a stand for the study of soil structure was carried out. A database of images has been created to study the soil.

Keywords: image, programming, analysis, soil.