

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**Реализация программы для расчёта характеристик пористых сред с
применением нелинейного регрессионного анализа**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы

направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Пак Александра Сергеевича

Научный руководитель

Профессор

подпись, дата

Фалькович А.С.

Зав. кафедрой

Доцент, кандидат физико-математических наук

подпись, дата

Огнева М.В.

Саратов 2019

Введение

Актуальность темы. Почвы как физические системы непрерывно находятся в состоянии динамического равновесия, любое возмущение этого равновесного состояния создает совершенно новую физическую систему. Удельная поверхность при прочих равных условиях является фактором емкости, или экстенсивной составляющей поверхностной энергии твердого тела. Для определения удельной поверхности почвы обычно используют методы адсорбции. Они трудоемки и требуют больших затрат времени исследователя. Поэтому способы быстрого нахождения величины удельной поверхности почв, особенно при массовых определениях, все еще являются актуальными[8][5].

Цель бакалаврской работы – создать интерфейс и модифицировать программный код для расчета характеристик удельной поверхности пористых сред. Нелинейная регрессионная зависимость позволяет подобрать адекватное описание связи между двумя зависимыми случайными величинами. Входная форма программы должна содержать окно, в котором пользователь мог бы изменить значения параметров нелинейное регрессии, а также добавить возможность выбора типа содержания файла с исходными данными. Такое приложение позволило бы пользователю выбирать различные виды файлов и изменять параметры в диалоговом режиме.

Поставленная цель определила следующие задачи:

- Изучить работу с Xamarin, в частности с Xamarin.Mac
- Изучить библиотеки ExcelDataReader, EPPlus
- Изучить работу XCode UI designer
- Разработать интерфейс программы для расчета параметров удельной поверхности почв, позволяющей пользователю выбирать различные виды файлов и изменять параметры в диалоговом режиме.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка использованных источников и 2 приложений. Общий объём работы – 61 страниц, из них 41 страниц – основное содержание, включая 13 рисунков, цифровой носитель в качестве приложения, список использованных источников информации – 24 наименований.

Теоретическая значимость бакалаврской работы. В работе дается описание задачи определения характеристик удельной поверхности почвы и модели для расчета параметров полученной нелинейной регрессионной зависимости. Программа позволяет рассчитывать характеристики удельной поверхности почвы как параметры нелинейной регрессионной зависимости, не пользуясь методами линеаризации этой зависимости. В результате получается хорошее соответствие между расчетными и экспериментальными данными.

Практическая значимость бакалаврской работы. Работа содержит описание реализации программы, позволяющей формировать три различных внутренне-структурированных файла Excel с использованием модифицированного модуля расчета характеристик пористых сред. Реализованная в работе программа обладает удобным интерфейсом.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первом разделе «Описание задачи» дается описание задачи определения характеристик удельной поверхности почвы, то есть величины площади поверхности порового пространства, приходящейся на 1 грамм сухой почвы – важной структурной характеристики почв и грунтов. С удельной поверхностью связаны фильтрационные и сорбционные свойства пористой среды. Гидросорбционные характеристики почв (зависимость адсорбции – десорбции водяного пара W от относительного давления P/P_0 водяного пара во всем интервале изменений P/P_0 от 0 до 1,0) отражают «становление» водяной пленки на полидисперсной поверхности твердой фазы, а также процессы капиллярной конденсации почвенной влаги. Кроме того, в этом разделе дано описание модели для расчета параметров нелинейной регрессионной зависимости[4].

Данный раздел содержит в себе, что нужно для построения регрессионной зависимости [9]:

1. Выбрать, какая переменная будет зависимой, а какая независимой
2. Определить вид функции для регрессионной зависимости
3. Найти параметры этой зависимости
4. Определить достоверность и значимость этих параметров
5. Определить адекватность самой зависимости.

Также раздел содержит описание алгоритма Левенберга-Марквардта, формулу, описывающую зависимость влажности образца W от относительного давления P/P_0 .

Второй раздел «Характеристика программных средств» посвящен описанию платформы Xamarin, преимуществам при использовании и описанию под-платформ[2].

Данный раздел содержит описание трудностей, с которыми встречаются разработчики при разработке приложений для различных платформ, и способы их преодоления:

- различие в подходах построение графического интерфейса так или иначе влияет на разработку. Разработчики вынуждены подстраивать приложение под требования к интерфейсу на конкретной платформе
- разные API - различие в программных интерфейсах и реализациях тех или иных функциональностей также требует от программиста учета этих специфических особенностей
- разные платформы для разработки. Например, чтобы создавать приложения для iOS нам необходима соответствующая среда - Mac OS X и ряд специальных инструментов, типа XCode. А в качестве языка программирования выбирается Objective-C или Swift. Для Androida используется самый разный набор сред - Android Studio, Eclipse и т.д.

Xamarin позволяет создавать одну единственную логику приложения с применением C# и .NET сразу для всех трех платформ - Android, iOS, Windows.

Преимущества использования Xamarin.Forms:

- В процессе разработки создается единый код для всех платформ
- Xamarin предоставляет прямой доступ к нативным API каждой платформы
- При создании приложений мы можем использовать платформу .NET и язык программирования C# (а также F#), который является достаточно производительным, и в тоже время ясным и простым для освоения и применения

Подраздел 2.2 второго раздела «Под-платформа для создания приложений для операционной системы Mac. Xamarin.Mac» посвящен рассмотрению под-платформы Xamarin.Mac для разработки приложений на языке C# для Mac[6].

Данный раздел содержит описание архитектуры приложения, описание методов и классов в Visual Studio.

Стандартные файлы в проекте:

- **Main.cs** содержит основную точку входа приложения.
- **AppDelegate.cs** содержит класс AppDelegate, который отвечает за ожидание передачи данных событий из операционной системы.
- **Info.plist** содержит свойства приложения, такие как имя приложения, значки и т. д.
- **Entitlements.plist** содержит данные о правах приложения
- **Main.storyboard** определяет пользовательский интерфейс приложения (окна и меню) и схему взаимосвязей между окнами (с помощью объектов Segue).
- **ViewController.cs** — это контроллер главного окна. Он считается основным механизмом любого конкретного представления.
- **ViewController.designer.cs** содержит код подключения, который помогает интегрироваться в пользовательский интерфейс главного экрана.

Подраздел 2.3 второго раздела «Переменные экземпляров и действия» посвящен описанию свойств элементов управления в XCode. После создания пользовательского интерфейса потребуется предоставить доступ к его элементам, чтобы Xamarin.Mac мог обращаться к ним и взаимодействовать с ними в коде C#. В Mac это работает по-другому — простое добавление элемента управления в представление не делает его доступным для кода. Необходимо явно предоставить элемент пользовательского интерфейса в код [10].

Подраздел 2.4 второго раздела «**Описание библиотеки ExcelDataReader**» посвящен рассмотрению библиотеки для считывание данных из файла Excel.

Данный раздел содержит описание 2-х методов считывания данных, также описание методов используемых в коде, таких как: **AsDataSet**, **Read**, **NextResult**[1].

Подраздел 2.5 второго раздела «**Описание библиотеки EPPlus**» посвящен библиотеки для записи данных в файл Excel

Данный раздел содержит описание создание файла, формирование данных[7].

Раздел 3 «Реализация программы» посвящен реализации всего приложения.

Данный раздел содержит описание всех созданных окон в XCode UI designer, описание автоматически созданных файлов и их методы (для внешнего вида страницы), все компоненты на страницах и их поведение.

В главном окне присутствует картинка описывающая формулу, зависимости влажности образца W от относительного давления P/P_0 . 4 параметра регрессии которые задаются в **TextField** компоненте. Над каждым полем есть **Checkbox**, который позволяет редактировать поле, когда **Checkbox** в состоянии “Не нажат” и блокировать изменение поля когда **Checkbox** в состоянии “Нажат”. Также существует кнопка с надписью “Open” при нажатии открывается следующее модальное окно для выбора внутреннего вида файла.

В окне “*Choose a file's content type*” есть 3 **Checkbox-а** с одним состоянием. То есть выбран может быть только один **Checkbox**. И 2 кнопки. Кнопка “OK” открывает окно выбора файла только с расширением **.xlsx**.

В окне выбора файла, не подходящие файлы становятся полупрозрачными и их нельзя выбрать. Происходит фильтрация файлов по расширению.

Также описание алгоритмов парсировки данных для различных видов файлов, методов для записи массива x в файл и для записи массива y , получение высчитанных данных из модуля расчёта Левенберга-Марквардта, создание различных файлов вывода для 3 видов входных файлов, обработка действий в Visual Studio созданных в XCode UI designer [11].

Приведены рисунки 3-х различных входных файлов, 3-х выходных файлов, рисунки созданных окон, графики с результатами на различных участках почв.

Заключение

В данной работе были рассмотрены библиотеки для работы с Excel файлами такие, как: EPPlus, ExcelDataReader. Платформа Xamarin.Mac для создания Mac приложений на языке C#. Также платформа для создания пользовательского интерфейса приложения XCode UI designer. Помимо того, были написаны контроллеры для всех окон, программы для формирования 3 различных внутренне-структурированных файлов Excel и изменён модуль под расчёт характеристик пористых сред.

В результате работы создан удобный интерфейс и модифицирован программный код для расчета характеристик удельной поверхности пористых сред.

Список использованной литературы

1. Репозиторий ExcelDataReader [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://github.com/ExcelDataReader/ExcelDataReader>(дата обращения: 22.05.2019). Загл. с экрана. Яз. англ.
2. Документация по работе с Xamarin [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://metanit.com/sharp/xamarin/1.1.php> (дата обращения: 23.05.2019).
3. Create Excel Files in C#[Электронный ресурс]: сайт. URL:<https://www.codebyamir.com/blog/create-excel-files-in-c-sharp>.(дата обращения: 22.05.2019). Загл. с экрана. Яз. англ.
4. Гарри Смит, Норман Дрейпер. Прикладной регрессионный анализ / Издательство Вильямс: Год выпуска 2016 – 912 с.
5. Зайдельман Ф.Р.. Генезис и экологические основы мелиорации почв и ландшафтов: учебник. — М.: КДУ,2009. — 720 с.. 2009
6. Xamarin.Mac application fundamentals[Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/xamarin/mac/app-fundamentals/> (дата обращения: 22.05.2019).
7. Getting Started with EPPlus [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://github.com/JanKallman/EPPlus/wiki/Getting-Started>(дата обращения: 22.05.2019).
8. Понизовский А.А. О методиках определения удельной поверхности почв по адсорбции паров воды / А.А. Понизовский, Л.П. Корсунская, Т.А. Полубесова, О.А. Салимгареева, Е.С. Алексане, Я.А. Пачепский // Почвоведение – 1993. - № 1. – С. 33-44.
9. Аттетков А.В., Галкин С.В., В.С. Зарубин. Методы оптимизации: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 440 с.
10. macOS user interface controls in Xamarin.Mac [Электронный ресурс]: сайт. URL <https://docs.microsoft.com/en-us/xamarin/mac/user-interface/> (дата обращения: 22.05.2019).

11. Дж. Рихтер. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. – 4-е изд. СПб.: Питер, 2012. – 928 с.