

УДК 630.3.001.57

Маг. А.Р. Гордеева
Рук. Ю.В. Ефимов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕД ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Широкое развитие средств вычислительной техники привело к применению в лесной промышленности автоматических систем. Основными элементами автоматики являются воспринимающие устройства (датчики), усилители, запоминающие, логические и преобразовательные устройства, реле, управляющие устройства (от простейших кнопок дистанционного управления до управляющих ЭВМ), исполнительные механизмы и регулирующие органы непосредственного воздействия на объект [1].

Как правило в ходе любого эксперимента выполняются фиксирование и анализ случайных данных (например, стохастические процессы продольного пиления древесины). Обработка этих данных реализуется методами теории случайных процессов, спектрального анализа и амплитудно-частотных характеристик.

Для фиксирования случайных данных используются воспринимающие элементы (датчики). Датчики могут быть как аналоговыми, так и цифровыми. Современные измерительные средства в лесной промышленности рассмотрены в работе [2].

Для обработки данных и представления полученных результатов используются различные программные продукты и среды. Далее представлены, на наш взгляд, самые распространенные и удобные среды, которые может использовать обучающийся для проведения своих исследований.

Наиболее популярный в настоящее время продукт – Microsoft Office Excel, который представляет собой электронную таблицу. Для обработки данных у программного продукта имеется неплохой пакет «Анализ данных», позволяющий провести однофакторный/двухфакторный дисперсионный анализ данных, рассчитать корреляцию и ковариацию, провести расчет описательной статистики при заданном уровне надежности, выполнить анализ Фурье, который применяется для решения задач в линейных системах и анализа периодических данных на основе метода быстрого преобразования Фурье (БПФ), и др. Для графического представления данных в Excel используются различные типы диаграмм (гистограмма, график, круговые диаграммы, линейчатые диаграммы, диаграммы с областями и поверхностные диаграммы).

STATISTICA – это программный пакет для статистического анализа, разработанный компанией StatSoft, реализующий функции анализа данных, управления данными, прогнозирования данных, визуализации данных с привлечением статистических методов. Все расчеты программы STATISTICA отличаются высокой точностью, а подробное руководство по проведению статистических операций поможет сориентироваться в интерфейсе программы и выполнить расчеты безошибочно. Для разведочного анализа и вывода первичных описательных статистик предусмотрены операции по вычислению моды, медианы, экстремумов, квартилей и других статистик. Для определения характеристик взаимосвязи между показателями программа предлагает богатый набор корреляционных методов. Пользователю доступно вычисление всех значимых коэффициентов (Пирсон, Крамер, Кендалл и т.д.), получение различных видов корреляций (частная, автокорреляция), вывод табличных результатов и последующая удобная работа с ними. В программе STATISTICA доступно осуществление аппроксимации для более удобных и надежных расчетов.

MATLAB – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноименный язык программирования, используемый в этом пакете. Язык MATLAB позволяет конструировать команды, создавать и обрабатывать переменные, а также графически отображать полученные данные. MATLAB представлен набором инструментов (коллекции функций и объектов), написанных на языке MATLAB, для решения определенного класса задач: цифровая обработка сигналов, изображений и данных, системы управления, финансовый анализ, сбор и анализ экспериментальных данных, базы данных, научные и математические пакеты и др.

Пакет MATHCAD был создан разработчиками как инструмент для работы расчетчиков-инженеров, он не предназначен для программирования сложных задач, таких, как в MATLAB. Пакет Mathcad создавался как мощный микрокалькулятор, позволяющий легко справляться с повседневными инженерными задачами: решение алгебраических и дифференциальных уравнений с постоянными и переменными параметрами, анализ функций, поиск их экстремумов, численное и аналитическое дифференцирование и интегрирование, вывод таблиц и графиков при анализе найденных решений.

Программный пакет MAPLE – система компьютерной алгебры, которая предназначена для символьных вычислений, хотя имеет ряд средств и для численного решения дифференциальных уравнений и нахождения интегралов. Обладает развитыми графическими средствами. Имеет собственный интерпретируемый язык программирования, синтаксисом частично напоминающий Паскаль.

LabVIEW – это среда разработки и платформа для выполнения программ, созданных на графическом языке программирования «G» фирмы National Instruments (NI). LabVIEW представляет собой среду графического

программирования, предназначенную для создания прикладного программного обеспечения информационно-измерительных систем, а также различных компьютерных систем сбора и обработки экспериментальных данных [2]. Кроме того, LabVIEW – это очень простая и интуитивно понятная система. Любой пользователь, не являясь программистом, за сравнительно короткое время способен создать сложную программу для сбора данных и управления объектами, обладающую красивым и удобным человеком-машинным интерфейсом. Фирма National Instruments также выпускает различные изделия, позволяющие создавать быстрые и точные системы для измерений и управления на основе модульных программных и аппаратных решений. Аппаратное и программное обеспечение NI широко используется в учебном процессе для ускорения научных открытий.

В работах [3, 4] представлены методика и результаты экспериментального исследования по определению случайных параметров продольного пиления древесины на тарном станке ТРЛ-2М. Исследования были выполнены на кафедре ТОЛП УГЛТУ с использованием измерительного комплекта на основе LabVIEW для учета и оценки потребляемой мощности, включающего лесопильную раму ТРЛ-2М, цифровой ваттметр с аналоговым выходом ЦП 8506-120, устройство сбора данных USB-6008 и портативный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением LabVIEW 8.20.

Таким образом, приведенный здесь обзор позволяет сделать вывод, что на данный момент существует достаточное количество программных сред для научных исследований, применимых в лесной промышленности.

Библиографический список

1. Петровский В.С. Автоматизация производственных процессов лесопромышленных предприятий: учебник для вузов // В.С. Петровский, В.В. Харитонов. М.: Лесная промышленность, 1990. 472 с.
2. Моделирование и средства научных исследований в лесопромышленном комплексе на основе LabView: учеб. пособие / С.Б. Якимович, Ю.В. Ефимов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 93 с.
3. Ефимов Ю.В. Методика и результаты экспериментального исследования по определению случайных параметров продольного пиления древесины на тарном станке / Ю.В. Ефимов, К.А. Климина // Инновации – основа развития целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности: материалы IV Всероссийской отраслевой научно-практической конференции, г. Пермь, 18–19 марта 2016. Т. 2. С. 126–134.

4. Ефимов Ю.В. Результаты эксперимента по оценке мощности пиления сучьев в пропиле на тарном станке ТРЛ-2М / Ю.В. Ефимов, С.Б. Якимович // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы XIII Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. С. 13–15.

УДК 630.56

Маг. К.А. Епанчинцева
Рук. В.А. Азаренок
УГЛТУ, Екатеринбург

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ
НЕВЬЯНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОТ АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ» (КИРОВГРАД)**

Повышение продуктивности лесов в условиях техногенного загрязнения становится одной из наиболее важных задач лесоведения в связи с обострением экологических проблем на всех уровнях – от локального до глобального.

Территория Невьянского лесничества характеризуется широким спектром техногенных загрязнителей в условиях функционирования ряда промышленных предприятий: АО «Уралэлектромедь», рудники Левихинский, Карпушихинский, Ломовский, Ежовский и др. При этом металлургическая переработка минерального сырья проводится по устаревшим технологиям со значительным негативным воздействием на окружающую среду.

Характеристика Невьянского лесничества. Протяженность территории лесничества с севера на юг составляет 192 км, с запада на восток – 74 км. Невьянское лесничество на севере и северо-западе граничит с Нижне-Тагильским лесничеством, на востоке – с Режевским и Березовским лесничествами, на юге – с Верх-Исетским, на юго-западе – с Билимбаевским лесничеством. Общая площадь лесничества составляет 229225 га [1]. В состав лесничества входят 9 участковых лесничеств.

Размер территории, разнородность строения поверхности и климатических условий, а также влияние хозяйственной деятельности являются причиной большого разнообразия лесных ландшафтов Невьянского лесничества.

Основу растительности леса составляют производные березовые и смешанные с хвойными насаждения. Преобладающими породами на территории являются сосна – 60 %, ель – 10 %, береза – 25 %, осина – 4 %, другие породы – 1 %.