

Заключение. При моделировании распыления Si ионами Ne в диапазоне энергий 10-100 кэВ разработанная методика требует доработки, что связано с доминирующим механизмом прямого выбивания атомов мишени. Установлено, что при распылении Si ионами Ne, Ar, Kr и Xe максимальная глубина зарождения распылённых атомов составила примерно 100 Å.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Характеристики ионного распыления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://256bit.ru/spektr/izmeren20.html>. – Дата доступа: 05.12.2018.
2. SRIM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://srim.org>. – Дата доступа: 05.12.2018.
3. Метод Монте-Карло [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/274975/>. – Дата доступа: 05.12.2018.

МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ ПРОФЕССОРСКО- ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА

М. Д. Рак, Е. А. Чудовская

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

E-mail: mtimovets@mail.ru

Созданный программный продукт предназначен для автоматизации процесса распределения нагрузки профессорско – преподавательского состава кафедры. Представлен пользовательский интерфейс приложения, содержащий все необходимое для сокращения непродуктивных временных затрат при выполнении рутинной части этой работы.

Ключевые слова: обработка данных; учебная нагрузка.

Одними из основных вопросов работы учебных отделов учреждений в системе образования являются распределение и учет учебной нагрузки преподавателей. Для их организации есть серия документов, описывающих все дисциплины высшего учебного заведения (ВУЗа). Эти документы включают в себя, кроме названия, предлагаемое количество часов для проведения лекций, практических занятий, лабораторных работ, консультаций по теме, зачетов, экзаменов и проч. Все имеющиеся часы должны быть распределены соответствующим образом между работающими на кафедре сотрудниками.

В связи с тем, что в ВУЗе имеется четыре курса обучения бакалавров, два года занятия магистрантов, да еще и аспирантура, каждый раздел из

которых посещает большое количество учащихся, в рамках одной кафедры любого факультета существует огромное количество документов, которые приходится структурировать и приводить в единую систему для удобного подсчета. Это приходится делать ежегодно, так как дисциплины имеют свойство меняться под воздействием времени.

Предварительной подготовкой описываемых документов на кафедре занимается секретарь. Он получает списки утвержденных дисциплин факультета из деканата, выбирает те из них, что относятся к кафедре, проверяет списки студентов, магистрантов и аспирантов и передает переработанную документацию заведующему кафедрой. Далее заведующий кафедрой распределяет полученную информацию между своими сотрудниками.

Для сокращения непродуктивных потерь времени при выполнении этой рутинной работы предлагается автоматизировать вышеописанный процесс настолько, насколько это возможно.

Работу, выполняемую секретарем кафедры, проще автоматизировать и это стоит в планах выполняемой задачи. На данный момент предлагается описание созданного пользовательского интерфейса для работы заведующего кафедрой.

В настоящее время создан ряд программных продуктов, позволяющих в некоторой степени автоматизировать ввод необходимой информации для решения аналогичной задачи и контроль ее корректности. Предлагаем описание некоторых из них.

Программный модуль «Учебный процесс» разработан в корпорации «Галактика» [1, 2]. Его основные задачи: формирование и ведение учебного плана; формирование нагрузки кафедр; формирование и учет нагрузки профессорско преподавательского состава; разработка расписания занятий на семестр обучения. Достоинства приложения – понятный интерфейс, наличие различных справочных баз, возможность создания не только учебного плана, но и планирования штатного расписания вуза, формирование нагрузки кафедры и учет нагрузки профессорско - преподавательского состава, разработка расписания занятий на семестр обучения. Недостаток – отсутствие в свободном доступе.

Программный продукт компании «ММИС» [2, 3] решает похожие основные задачи. Достоинства программы аналогичны предыдущему описанию – в программе есть все для работы деканата, кафедры и преподавателей. Недостаток тот же – отсутствие в свободном доступе.

Так как воспользоваться вышеописанными программами нет возможности, мы приняли решение создать свое приложение для нашего факультета, которое будет с одной стороны похоже на выше перечисленные продукты, но с другой стороны - проще.

Итак, для реализации пользовательского интерфейса нами были выбраны программа Microsoft Visual Studio и язык программирования C#. В качестве входных и выходных данных используются файлы MS Excel. Доступ к данным организован с использованием технологии OLE DB платформы .NET. Пользовательский интерфейс реализован при помощи Windows Forms.

Microsoft Visual Studio — это линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения, и ряд других инструментальных средств [4]. Этот продукт содержит в себе редактор исходного кода с поддержкой технологии IntelliSense и возможностью простейшего рефакторинга кода.

Кроме того, необходимы компилятор и фреймворк .NET, которые компилируют набранный в текстовом редакторе код в приложение .exe и служат для выполнения программы.

Для работы с файлами Excel из C# существуют различные способы:

- Iterop
- Oledb
- Open Xml SDK

Наиболее удобным и наглядным представляется Iterop. Он требуется наличия приложения MS Excel на компьютере пользователя, что, в общем, не является проблемой. Также он является наиболее медленным, но для небольшого объема данных это также не проблема. Этот способ позволяет получить прямой доступ к объектной модели Excel, а, следовательно, выполнять не только чтение и запись данных, но также форматирование, вставку формул, добавление диаграмм и прочее. Библиотека Iterop обычно устанавливается вместе с пакетом MS Office, или же может быть установлена отдельно. Но вследствие неустранимой несовместимости IDE MS Visual Studio 2017 Professional и нелицензионного пакета MS Office 2016, от этой идеи пришлось отказаться.

Использование Open Xml SDK требует детальных знаний языка XML.

Таким образом, выбор был остановлен на Oledb. Oledb также требует установки отдельной библиотеки, но при этом не требует обязательного наличия MS Excel и позволяет работать с книгами Excel как с базой данных — при помощи SQL-запросов. Единственным недостатком данного метода является невозможность применения форматирования к данным листа Excel.

Разработка пользовательского интерфейса. Главная форма приложения содержит весь необходимый для работы функционал (Рис. 1).

Поскольку лучшим методом обработки ошибок пользователя является их предупреждение, на форме полностью исключена возможность ввода неверной информации.

Для выбора таких параметров как "Специальность", "Дисциплина" и "Преподаватель" используются компоненты ComboBox, которые не позволяют вводить произвольные значения и выбирают данные из исходного файла.

Все числовые данные вводятся при помощи numericUpDown, что исключает возможность ввода некорректных значений.

Кнопка "Добавить строку" становится активная, только после добавления специальности.

Кнопка "Итог по специальности" активна, только если введена хотя бы одна строка.

Лишь после добавления итога можно вводить новую специальность.

Все данные отображаются в dataGridView и одновременно записываются в файл Excel.

The screenshot shows a Windows application window titled 'Form1'. It contains a form for adding data. At the top, there's a 'Специальность' (Specialty) dropdown menu with 'Компьютерная безопасность' (Computer Security) selected, and a 'Добавить специальность' (Add specialty) button. Below this is a section 'Данные для добавления' (Data for adding) with 'Дисциплина' (Discipline) dropdown set to 'Бизнес-анализ в сфере разработки' (Business analysis in the field of development) and 'Преподаватель' (Teacher) dropdown set to 'Воротницкий' (Vorotnitskiy). There's a 'Добавить строку' (Add row) button. Below these are input fields for 'Тип' (Type) with a dropdown set to 'ОК', and several numeric input fields: 'Студентов' (Students) = 120, 'Студ/гр' (Students/group) = 30, 'Лек+УСР' (Lect+Avg) = 34, 'Лаб+УСР' (Lab+Avg) = 128, 'Зачет' (Credit) = 8, 'Экзамен' (Exam) = 12, 'Конс.' (Consult) = 4, and 'Прочее' (Other) = 0. There's an 'Итог по специальности' (Total by specialty) button. At the bottom of the form are fields for 'Исходный файл' (Source file) and 'Выходной файл' (Output file), both set to 'E:\temp\1.xlsx' and 'E:\temp\2.xls' respectively, with 'Browse' buttons. Below the form is a data grid with the following data:

	Название дисциплины	Ответственный	Тип	Студ	Ст/гр	Лек+УСР	Лаб+УСР	Групп	Нагр_ле	Зачет	Экзамен	Консульт	Прочее	ВСЕГО
▶	Компьютерная безопасность													
	Бизнес-анализ в сфере разработки	Воротницкий	ОК	120	30	34	128	4	512	8	12	4	0	570
*														

Рис. 1. Окно приложения

Заключение. В результате работы над проектом была сформирована модель и создано приложение для автоматизации учета преподавательской нагрузки родного факультета с возможностями недопущения ошибки при ее использовании, а также добавления новых возможностей по необходимости. Был сформирован файл с исходными данными в формате MS EXCEL, для доступа к данным использовалась технология OLEDB.

Пользовательский интерфейс реализован с использованием Windows Forms. Программа была протестирована в различных режимах работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Галактика: Решение для управления Вузов Александр Хуторной Руководитель отдела продаж ЦО корпорации «Галактика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/178001/>. – Дата доступа: 20.03.2020.
2. Программные продукты для автоматизации учебных планов для вузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-programmnyh-produktov-dlya-avtomatizatsii-formirovaniya-uchebnogo-plana-vuza/viewer>. – Дата доступа: 20.03.2020.
3. Программы для ВУЗов – ММИС лаборатория [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mmis.ru/order/vpo>. – Дата доступа: 20.03.2020.
4. Рихтер Д. Ж. CLR via C#. Программирование на платформе.NET Framework 2.0 на языке C#. // Мастер-класс. Пер. с англ. М.: Издательство "Русская редакция"; СПб.; Питер, 2007. 656 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ОБЪЕМЕ МАТЕРИАЛА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТЬЮ МОЩНОСТИ

И. А. Сакович, В. А. Фираго

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: sakovichia@bsu.by

Предложена программа моделирования распределения температуры в объеме заготовки из металла при воздействии лазерного излучения. Разработанная программа поддерживает моделирование теплопроводности материала в твердой и жидкой фазе, истечение материала из плавильной ванны, аппроксимирует переход между этими фазами, а также моделирует ослабление передачи энергии лазера при образовании парогазового и плазменного факела.

Ключевые слова: распределение температурного поля; лазер; обработка металлов; моделирование; уравнение теплопроводности; метод конечных разностей.

В условиях высокой конкуренции между производителями в сфере машиностроения особое внимание уделяется качеству и долговечности выпускаемой продукции. Одним из важных условий для повышения качества изготовления деталей, снижения себестоимости продукции является точное соблюдение технологических процессов обработки металлов. В последние годы стремительно набирают популярность методы лазерной обработки металлов, такие как лазерная резка и лазерное сверление, лазерная закалки, лазерная наплавка, лазерная сварка, лазерная и лазерно-механическая гибка, а также прямое лазерное спекание (DMLS) [1].

Экспериментальные методы не позволяют наблюдать за распределением температурного поля по глубине заготовки. В качестве решения