

нахождение хроматического числа помогли ученикам выявить понятия гомеоморфизма, связности, непрерывности и др. При создании моделей ученики осваивали простейшие деформации, явление непрерывности, ориентируемость\неориентируемость, связность, открытость\замкнутость и пр. [1, 2]

**Заключение.** Результаты анкетирования учащихся показали, что непосредственная связь теоретических основ топологии с их применением на математических моделях оказалась крайне полезной (рис. 1), а применение математического моделирования оказалось эффективным для освоения основ топологии.

1. Атанасян Л. С. Геометрия : Учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов в 2 ч. / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – Москва : Просвещение, 1987. – 2 ч. – 352 с.
2. Вернер, А. Л. Геометрия : учеб. пособие для физ.-мат. факульт. пед. институтов : в 2 ч. [Текст] / А. Л. Вернер, Б. Е. Кантор, С. А. Франгулов. – Санкт-Петербург : Специальная литература, 1997. – 2 ч.
3. Линькова, Н. П. К вопросу о пространственном мышлении. Материалы сборника «Вопросы психологии способностей школьников». [Текст] / Н. П. Линькова. – Москва : Наука, 1964. – 167 с.
4. Нахождение хроматического числа некоторых двумерных топологических многообразий // XII Машеровские чтения : материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 19 октября 2018 г. / Витеб. Гос. Ун-т ; редкол.: И.М. Прищепа (гл. Ред.) – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. – 354 с. – С. 25-27.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «KROMEО»

*Садыков А.С.,*

*студент 2 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь*

*Научные руководители – Мандрик О.Г., Стасея Т.П.*

При изучении учебного материала по основам программирования студенты получают навыки проектирования информационного продукта и пользовательского интерфейса, обеспечивающих создание эффективного программного проекта с заданными возможностями.

Целью работы является разработка и использование учебного примера для изучения основ программирования по курсу «Информатика» для студентов инженерных специальностей.

**Материал и методы.** Большую помощь в обучении программированию оказывает метод проектирования «по образцу». Программный продукт «Kromeo» является качественным учебным примером, и доказал свою эффективность при использовании на производстве.

Для устойчивой и согласованной работы разных подразделений производства или организации возникает необходимость в оформлении и хранении текстовых документов. При создании документов данного назначения нужен простой и интуитивно понятный текстовый редактор с определённым набором функций. Работники с минимальными навыками в делопроизводстве могут использовать несложный и рациональный программный продукт «Kromeo».

**Результаты и их обсуждение.** Текстовый редактор «Kromeo» – это самостоятельная программа, которая может быть и компонентом программного комплекса. Программа обеспечивает выбор и выполнение следующих функций:

- изменение стиля оформления;
- возможность включения/отключения строки состояния;
- смена кодировки текста (UTF-8/ANSI);
- возможность копирования, вырезки, вставки, удаления текстовой информации;
- изменение шрифтов и размеров текстовой информации;
- ввод с клавиатуры (из файла) данных;
- вывод текстовой информации в файл;
- перевод текстовой информации в различный регистр;
- вставка даты/времени;
- возможность поиска информации по заданному параметру;
- возможность редактирования информации;
- возможность вывода информации на печать.

При разработке графического интерфейса учтены следующие требования:

- шрифты удобочитаемые;

- выполняется поиск по документу;
- настраиваемый фон страницы;
- работа без сбоев с длинными документами (50 страниц и больше);
- возможность вставлять картинки;
- поддерживаются файлы с расширениями: txt, doc, rtf и т.п.;
- возможность сохранять файлы.

На рисунке 1 представлено окно редактора с документом, в котором продемонстрированы результаты работы основных функций.

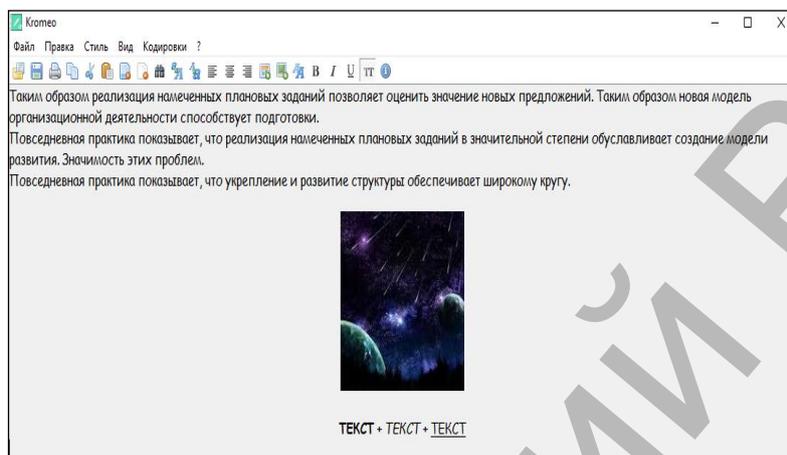


Рисунок 1 – Окно программы

Для удобства пользователя разработана панель инструментов, элементы которого упрощают поиск и использование различных команд (рис. 2). Программа имеет весь набор инструментов для создания различных форм текстовых документов.



Рисунок 2 – Главное меню и панель инструментов редактора

Разработка алгоритма функционирования программного продукта проводилась нисходящим методом, который заключается в том, что разрабатываемый алгоритм разделяется на дочерние алгоритмы, а те, в свою очередь, разделяются на элементарные алгоритмы. Структуру проекта можно представить в виде нескольких блоков.

В первом блоке выполняется запуск программы, в ходе которого происходит открытие главной формы программного продукта.

Во втором блоке осуществляется просмотр и редактирование текстовых данных (добавление, изменение, удаление).

Весь проект разработан в среде программирования «Delphi 7.0». Визуальное программирование позволяет быстро создавать интерфейс программы и делать его более качественным за счет наилучшего расположения информации окна на экране монитора, избежать многих ошибок уже на этапе проектирования [1].

**Заключение.** Среда «Delphi», как средство для разработки программ под операционную систему (ОС) для «Windows»-приложений, объединяет в себе следующие элементы:

- высокопроизводительный компилятор;
- объектно-ориентированная модель компонентов;
- быстрая среда разработки «RAD».

Использование библиотеки визуальных компонентов и визуальных объектов для работы с данными позволяет создавать приложения с минимальными затратами на непосредственное кодирование. При этом компоненты, включенные в состав «Delphi», максимально

инкапсулируют вызовы функций «Windows API», тем самым упрощается процесс создания программ [2].

Данный программный продукт используется в учебном процессе как пример проектирования и программирования при подготовке специалистов инженерных специальностей. Программный продукт показал стабильность и надежность в работе на производстве. Текстовый редактор «Kromeo» может использоваться в различных сферах деятельности.

1. Архангельский, А. Я. Программирование в Delphi: учебник по классическим версиям Delphi / А. Я. Архангельский. – Москва: Бинум, 2008. – 1154 с.
2. Бобровский, С. И. Delphi 7: учебный курс / С. И. Бобровский. – Санкт-Петербург: Питер, 2008. – 736 с.
3. Фаронов, В.В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов – СПб.: Питер, 2007, 2010. – 540 с.

## **ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ЭТАЛОННЫХ СИГНАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАДИОЛОКАЦИОННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ**

*Свинарский М.В., Зайко Е.В.,*

*адъюнкты УО «Военная академия Республики Беларусь», г. Минск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Ярмолик С.Н., канд. техн. наук, доцент*

В условиях ведения современного противовоздушного боя на первый план выходит задача первоочередного уничтожения наиболее важных (опасных) целей, обусловленная ограниченностью временного ресурса и средств противодействия. Постоянный рост ассортимента наблюдаемых объектов, снижение их радиолокационной заметности и расширение круга решаемых ими задач снижает эффективность средств противовоздушной обороны. Наличие информации о составе, классах, типах, состояниях и действиях целей в налете позволяет повысить качество противодействия налету противника. Факт принадлежности наблюдаемого объекта к определенному классу или типу устанавливается в процессе решения задачи распознавания [1].

Процесс принятия решения о классе наблюдаемого объекта предполагает сопоставление реализации выделенных классификационных признаков с имеющимися эталонами. Совокупность эталонных РЛП соответствующих различным наблюдаемым объектам представляет собой базу данных. База данных будет считаться «идеальной» в случае если эталонный РЛП будет соответствовать в точности наблюдаемому объекту. Применительно к решению задачи радиолокационного распознавания в качестве классификационных признаков широкое распространение получили радиолокационные портреты (РЛП) объектов наблюдения.

Анализ зависимости РЛП от параметров наблюдения объекта [1] показал, что одним из наиболее существенных факторов, влияющим на вид и параметры РЛП, является пространственная ориентация объекта относительно линии визирования «радиолокатор-цель». В процессе полета летательного аппарата (ЛА) постоянно изменяются его углы пространственной ориентации (УПО) относительно радиолокационной станции ( $\Theta^{ЛВ}$ ), что обуславливает необходимость постоянной адаптации имеющихся эталонных РЛП к текущим условиям наблюдения ЛА [2].

На практике наблюдается слишком большой диапазон изменения УПО ЛА, а также большое количество целей, усложняют формирование базы данных, и увеличивает вычислительные требования при обработке данных распознавания [2]. Например, если количество записей настолько велико, что доступ к данным занимает больше времени, чем позволяют оперативные сроки, это явно недопустимо. Напротив, если база данных слишком мала и наблюдаемые цели не представлены должным образом это приводит к низкой эффективности классификации, что также является недопустимым.

Целью является определение необходимого количества эталонных радиолокационных портретов хранимых в базе данных для решения задачи распознавания с требуемой эффективностью.

**Материал и методы.** Для ограничения количества хранимых эталонных РЛП по различным УПО ЛА на практике хранят один эталонный портрет для одного углового сектора.