

# ТЕОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЕ В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ

---

## ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР ДИСКРЕТНЫХ ОРНАМЕНТОВ В СРЕДЕ EXCEL

*А.И. Бочкин  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Анализ состояния преподавания информатики в школе и Вузе показывает тенденцию к замыканию информатики на своих проблемах, недостаточное внимание к формированию эстетической компоненты информационной культуры. Поэтому целью работы является оптимальная реализация возможностей современных ЭВМ при разработке прикладной программы, поддерживающей творческую деятельность пользователя: создание библиотеки орнаментов. Актуальность работы вытекает из отсутствия необходимых программных средств для поддержки такой деятельности; отсутствия программ, обеспечивающих эстетическую составляющую информационной культуры; массового механического переноса методов докомпьютерной деятельности на ЭВМ, фактически недооценка новых возможностей.

Сегодня ситуация в связи с ростом быстродействия ЭВМ и интерфейсом радикально изменилась. Появилась возможность открыть алгоритм генератора орнаментов для пользователя, значительно улучшить интерфейс, приблизиться к возможностям метода открытых программ. На уроках, связанных с освоением технологий, возможно выполнение построенных узоров в материале: вышивка, вязание, плетение.

**Материал и методы.** Автором проведен сравнительный анализ и отбор подходящего программного средства для реализации метода построения узора как функции экранных координат с учетом его связи со спектром целей школьной и вузовской информатики, возможностью применения в производстве.

**Результаты и их обсуждение.** В качестве средства реализации выбрана среда MS Excel и язык Basic VBA. Выбор обоснован следующими возможностями.

Сетка знакомест в текстовом режиме Dos – программы содержит 24\*80 (54\*80) элементов и недостаточна для детальных и эстетически интересных орнаментов. В среде MS Excel доступна матрица из 4096\*256 клеток.

При помощи параметра “Масштаб” в Excel можно менять размеры фрагмента узора на экране и плавно переходить от дискретной к почти непрерывной графике при уменьшении масштаба отображения. Это полезно для понимания пользователем устройства графических алгоритмов.

Набор цветов в Excel вполне достаточен для любых целей. На практике стоит ограничивать его для лучшего управления программой. В реальных производственных технологиях, таких как изготовление ковров, ткачество, вязание набор цветов невелик.

Язык Basic VBA, если остановиться на уровне макросов, значительно проще и лаконичнее языка Pascal поздних версий (Delphi, ABC). Это позволяет не скрывать от школьника и студента алгоритм генератора орнаментов, а открыть

его для знакомства, освоения и даже модификации пользователем, раскрыть межпредметные связи с геометрией, логикой и алгеброй.

Генератор клеточных орнаментов является одновременно и своеобразным исполнителем графических алгоритмов и способствует формированию и развитию умения алгоритмизации через дискретную графику.

Для курса информатики вместо предлагаемого действующими школьными учебниками спектра разномастных программ стоит воспользоваться в основном одной мощной интегрированной средой и более широко и разносторонне ее применять. Не стоит тратить учебное время на освоение интерфейса очередной программы с близкими к предыдущим возможностями вместо заданий в уже освоенной обучаемым достаточно мощной среде. В истории информатики (сегодня уже истории) такой средой была среда FOXPRO. Сегодня лучшая кандидатура в интегрированные учебные среды – MS Excel. Это не только электронная таблица, но и база данных, и матричный калькулятор, и система программирования с простым и мощным языком, а теперь еще и генератор – редактор орнаментов.

Быстродействие языка Basic VBA сегодня достаточно для психологически приемлемого для пользователя времени построения очередного орнамента, по алгоритмической цепочке: “тема – раппорт – орнамент”. Только “тема” – основная часть построения, строится поклеточно – при помощи функции двух координат, задаваемой пользователем. “Раппорт” строится по параметрам пользователя, выбирающим типы симметрии для развертывания (повороты, отражения) темы. Далее размножение раппорта – “орнамент” строится средствами MS Excel практически мгновенно в силу реализации разработчиками ЭТ высокого быстродействия сервисных функций. Многотипность данных в Excel удобна для размещения на одном экране и редактируемого меню управляющих параметров и собственно орнамента.

Стиль работы в Excel (“что – если”) удобен для диалогового освоения интерфейса и быстрого редактирования цветов прямо на экране в области темы с немедленным размножением изменения весь орнамент. Несложно выполняется отмена изменений.

Стандартная линейка имен листов в Excel внизу экрана позволяет поддерживать массу орнаментов и удобные быстрые переходы между ними без обращения к файловой системе.

Перехват ошибок в Бейсике через “On Error” позволяет легко обрабатывать ошибки без участия пользователя.

Разработка генератора орнаментов показала важность участия параметрического пользователя уже на ранних стадиях проекта. “Наивные” пожелания и замечания пользователя вели к концептуальным изменениям в логике и коде алгоритма, улучшению интерфейса и росту возможностей программы.

Работа с генератором орнаментов выполняется на трех уровнях: 1) разработка программы, 2) разработка и реализация методики ее применения в учебном процессе и 3) создание пользователями (в том числе учащимися библиотек орнаментов. Программа имеет комбинаторный тип и по количеству тем и тем более узоров из них (астрономическое число) на порядки превосходит любой альбом.

В результате работы выполнено нестандартное расширение области применения электронных таблиц; разработана диалоговая среда – программа для ЭВМ, поддерживающая творчество параметрического пользователя при создании орнаментов; достигнуто обогащение содержания учебного процесса по информатике; конкретизированы межпредметные связи с математикой; сформирована эстетиче-

ская составляющая информационной культуры пользователей, в том числе школьников и студентов.

**Заключение.** Идея реализации псевдографического алгоритма построения орнаментов именно в среде электронных таблиц является новой и, судя по публикациям и информации в Интернет, не имеет аналогов. Программа и созданная в ней пользователем (студентом) библиотека орнаментов (с патриотической тематикой) получили специальный приз на Республиканском молодежном конкурсе компьютерных программ. Программа внедряется в учебный процесс ВУЗа и школ, возможно применение в производстве.

## О ПРОИЗВЕДЕНИИ ФУНКТОРОВ ЛОКЕТТА

*Е.А. Витько*

*Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

В определениях и обозначениях мы следуем [1].

Все рассматриваемые в работе группы конечны.

Основная цель настоящей работы – разработка нового метода построения функторов Локетта в классе Фиттинга  $X$  произвольных конечных групп.

Пусть  $X$  – некоторый непустой класс Фиттинга. Отображение  $f$ , которое каждой группе  $G \in X$  ставит в соответствие некоторое непустое множество ее подгрупп  $f(G)$ , называется [2] фиттинговым  $X$ -функтором, если выполняются следующие условия:

(i) если  $\alpha: G \rightarrow \alpha(G)$  – изоморфизм, то

$$f(\alpha(G)) = \{\alpha(X) : X \in f(G)\};$$

(ii) если  $N$  – нормальная подгруппа группы  $G$ , то

$$f(N) = \{X \cap N : X \in f(G)\}.$$

Фиттингов  $X$ -функтор называется наследственным, если класс  $X$  наследственен.

Напомним, что произведением наследственных фиттинговых  $X$ -функторов  $f$  и  $g$  называется [2] отображение  $f \circ g$ , сопоставляющее каждой группе  $G \in X$  непустое множество подгрупп  $\{X : X \in f(Y) \text{ для некоторой подгруппы } Y \in g(G)\}$ .

Фиттингов  $X$ -функтор называется [3]  $X$ -функтором Локетта, если для любой группы  $G \in X$  и  $V \in f(G \times G)$  подгруппа

$$V = (V \cap (G \times 1)) \times (V \cap (1 \times G)).$$

**Теорема.** Пусть  $f, g$  – наследственные  $X$ -функторы Локетта. Тогда произведение  $f \circ g$  –  $X$ -функтор Локетта.

### Список литературы

1. Doerk, K. Finite Soluble Groups / K. Doerk, T. Hawkes. – Berlin-New York : Walter de Gruyter, 1992. – 891 p.
2. Витько, Е.А. Фиттинговы функторы и радикалы конечных групп / Е.А. Витько, Н.Т. Воробьев // Сиб. матем. журнал. – 2011. – Т.52, № 6. – С. 1253–1263.
3. Витько, Е.А. О строении наименьшего элемента секции Локетта  $\pi$ -разрешимого фиттингова функтора / Е.А. Витько // Проблемы физики, математики и техники. – 2012. – № 3 (12). – С. 48–57.