

$i \neq j$, то будем обозначать символом $\mathcal{N}_{\sigma_i}$ – класс всех нильпотентных σ_i -групп.

Напомним, что непустое множество $\mathcal{F}$ подгрупп группы G называется множеством Фиттинга группы G [1], если выполняются следующие три условия:

- (1) если $T \trianglelefteq S \in \mathcal{F}$, то $T \in \mathcal{F}$;
- (2) если $S, T \in \mathcal{F}$ и $S, T \trianglelefteq ST$, то $ST \in \mathcal{F}$;
- (3) если $S \in \mathcal{F}$ и $x \in G$, то $S^x \in \mathcal{F}$.

Если $\mathcal{F}$ – непустой класс Фиттинга, то для любой группы G существует наибольшая из нормальных $\mathcal{F}$ -подгрупп G . Ее называют $\mathcal{F}$ -радикалом G и обозначают $G_{\mathcal{F}}$.

Пусть $\mathcal{F}$ – множество Фиттинга группы G и $\mathcal{X}$ – класс Фиттинга. Множество $\mathcal{F} \odot \mathcal{X} = (H \leq G: H/H_{\mathcal{F}} \in \mathcal{X})$ подгрупп группы G называется произведением множества Фиттинга группы G и класса Фиттинга. В работе [3] было доказано, что произведение $\mathcal{F} \odot \mathcal{X}$ является множеством Фиттинга группы G .

Результаты и их обсуждение.

Определение 1. Класс Фиттинга $\mathcal{F}$ назовем σ -классом Фишера, если из условия $G \in \mathcal{F}, K \trianglelefteq G, K \leq H \leq G$ и $H/K \in \mathcal{N}_{\sigma_i}$ для некоторого $\sigma \in \sigma_i$ всегда следует, что $H \in \mathcal{F}$.

В случае, если $\sigma = \sigma^1 = \{\{2\}, \{3\}, \{5\} \dots\}$, $\mathcal{F}$ называют классом Фишера [5].

Аналогично введем определение σ -множества Фишера группы G .

Определение 2. σ -Множеством Фишера группы G называется множество Фиттинга $\mathcal{F}$ группы G , которое удовлетворяет следующему свойству: если $L \leq G, L \leq K \leq H, K \trianglelefteq L \in \mathcal{F}$ и H/K является нильпотентной σ_i -группой L/K для некоторого $i \in I$, следует $H \in \mathcal{F}$.

В случае, если $\sigma = \sigma^1 = \{\{2\}, \{3\}, \{5\} \dots\}$, $\mathcal{F}$ называют множеством Фишера [1].

Основной результат работы следующая

Теорема. Пусть $\mathcal{F}$ – σ -множество Фишера группы G и $\mathcal{X}$ – σ -класс Фишера, то произведение $\mathcal{F} \odot \mathcal{X}$ является σ -множеством Фишера группы G .

В случае, если $\sigma = \sigma^1 = \{\{2\}, \{3\}, \{5\} \dots\}$, мы получаем результат Н. Т. Воробьева и А. С. Войткевич, который приведем в качестве следствия.

Следствие [3]. Если $\mathcal{F}$ – множество Фишера группы G и $\mathcal{X}$ – класс Фишера, то произведение $\mathcal{F} \odot \mathcal{X}$ является множеством Фишера группы G .

Заключение. В работе описывается новый метод построения σ -множеств Фишера конечной группы посредством произведения σ -множества Фишера и σ -класса Фишера.

1. Doerk, K. Finite soluble groups / K. Doerk, T. Hawkes. – Berlin – New York: Walter de Gruyter, 1992. – 891 p.
2. Vorob'ev, N. T. On $\mathcal{F}$ -injectors of Fitting set of a finite group / N. T. Vorob'ev, Nanying Yang, W. Guo // Com. in Algebra. – 2018. – Vol. 46, № 1. – P. 217–229.
3. Воробьев, Н. Т. О произведении множества Фишера конечной группы и класса Фишера / Н. Т. Воробьев, А. С. Войткевич // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2019. – № 3. – С. 38–41.
4. Skiba, A.N. On σ -properties of Finite groups I / A.N. Skiba // Problems of Physics, Mathematics and Technics. – 2014. – № 4 (21). – P. 89–96.
5. Hartley, B. On Fischer's dualization of formation theory / B. Hartley // Proc. London Math. Soc. – 1969. – Vol. 3, № 2. – P. 193–207.

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ВЕКТОРНОЙ ФОРМЫ ЛОГОТИПА ФАКУЛЬТЕТА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВГУ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА

Костянюк Д.А.,

студент 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Бувевич Т.В., канд. техн. наук, доцент

Ключевые слова. Векторная графика, логотип, брендинг, Adobe Illustrator, ретро-спективная векторизация.

Keywords. Vector graphics, logo, branding, Adobe Illustrator, retrospective vectorization.

В условиях цифровой трансформации образования визуальная идентичность высшего учебного заведения становится ключевым элементом его коммуникационной стратегии. Логотип как основной носитель идентичности должен соответствовать высоким стандартам качества, функциональности и адаптивности к различным медиаканалам.

Для факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова, являющегося одним из лидеров в подготовке IT-специалистов, наличие современного, технологичного и практичного инструмента брендинга является не просто желательным, а необходимым условием поддержания репутации.

Актуальность данного исследования заключается в решении конкретной практической проблемы: существующий утвержденный логотип факультета присутствует исключительно в растровых форматах (таких как JPEG, PNG) низкого и среднего разрешения. Это порождает ряд системных трудностей: потери качества при масштабировании: неизбежное пикселирование и «размытость» при увеличении размера для размещения на баннерах, презентациях или полиграфической продукции, что наносит ущерб профессиональному имиджу факультета; ограниченная применимость: невозможность использования логотипа в технологиях, требующих векторных контуров, таких как гравировка, вышивка, резка, широкоформатная печать и создание качественной сувенирной продукции; неэффективность работы: большой размер файлов высокого разрешения и необходимость иметь множество версий одного изображения для разных задач.

Целью исследования является решение указанной проблемы путем технической реконструкции существующего растрового логотипа факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова в современную, масштабируемую векторную форму с соблюдением исходных визуальных концепций.

Для достижения поставленной цели необходимо провести анализ исходного растрового изображения на предмет композиционной целостности, цветового решения и наличия дефектов; выбрать оптимальный метод векторизации (ручная отрисовка, трассировка) в программной среде Adobe Illustrator, обеспечивающий высокую точность соответствия оригиналу; провести техническую реконструкцию логотипа: воссоздать все графические элементы, шрифтовые составляющие и цветовую палитру в векторном формате; систематизировать полученные результаты путем создания полного пакета векторных файлов в стандартных форматах (AI, EPS, SVG, PDF) и для различных цветовых моделей (RGB для экрана, CMYK для полиграфии, монохромный вариант).

Практическая значимость работы заключается в создании универсального, профессионального и готового к использованию в любых условиях файла логотипа, который повысит эффективность визуальных коммуникаций факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова.

Материал и методы. Для разработки векторной формы логотипа за основу был взят растровый файл в формате «PNG», расположенный на сайте ВГУ имени П.М. Машерова на странице «О факультете – Факультет математики и информационных технологий» имеющий разрешение 608x608 пикселей.

Для векторизации исходного логотипа использовалось программное обеспечение: Adobe Illustrator 27.9.0 (или Adobe Illustrator 2023).

В качестве основного метода для преобразования растрового логотипа в высококачественную векторную иллюстрацию был выбран инструмент «Трассировка изображения» (Image Trace), далее полученное векторное изображение было доработано вручную с помощью инструмента «Перо» (Pen Tool) для точного воссоздания сложных форм, исправления неточностей автоматического инструмента «Трассировка изображения» (Image Trace) и обеспечения максимального сходства с исходным изображением и визуального баланса.

Текстовые элементы логотипа выполнены начертанием гарнитуры «Garamond», используемой в текстовых элементах логотипа ВГУ имени П.М. Машерова согласно сведениям из брендбука ВГУ имени П.М. Машерова. Текстовые элементы расположены полукругом к центру логотипа с использованием в качестве направляющей фигуры прозрачного эллипса и инструмента «Текст по контуру».

В качестве основных цветов для визуального оформления полноцветного изображения логотипа были использованы фирменные цвета университета представленный в брендбуке ВГУ имени П.М. Машерова: серый цвет (HEX #5b5d62; RGB 91, 93, 98; CMYK 7%, 5%, 0%, 62%) и светло-синий цвет (HEX #0076c0; RGB 0, 118, 192; CMYK 100%,

39%, 0%, 25%). Для монохромного варианта логотипа использован серый цвет (HEX #5b5d62; RGB 91, 93, 98; CMYK 7%, 5%, 0%, 62%)

Результаты и их обсуждение. В результате проведенной работы был успешно разработан пакет векторных и растровых файлов обновлённого логотипа факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова. Основным итогом работы стало создание высокоточного векторного аналога существующего растрового логотипа, полностью готового к использованию (рисунок).



Рисунок – Векторный вариант логотипа (цветной и монохромный варианты)

Техническим результатом работы является готовый пакет файлов, включающий:

- исходный файл в формате .ai (Adobe Illustrator) для дальнейшего редактирования;
- векторные файлы для распространения и использования в производстве: .svg;
- универсальный файл .pdf для демонстрации и печати;
- растровые файлы для использования в социальных сетях и сайтах: .png, .jpg.

Все файлы были сохранены с учетом различных цветовых моделей: RGB для цифрового использования, CMYK для полиграфической продукции.

Таким образом, в ходе работы были успешно решены все задачи, поставленные во введении:

- выбран и применен комбинированный метод векторизации (автоматическая трассировка с последующей ручной доработкой), доказавший свою эффективность для достижения максимального сходства с оригиналом;
- проведена техническая реконструкция с воссозданием графических элементов, шрифта Garamond и фирменной цветовой палитры университета;
- результаты систематизированы в виде полного пакета файлов для всех возможных сценариев использования.

Полученный векторный логотип полностью снимает проблемы ограниченной применимости и неэффективности работы, обеспечивая целостность и профессиональный уровень визуального брендинга факультета.

Закключение. Проведенная работа имеет высокую практическую значимость и успешно решает актуальную проблему факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова, связанную с отсутствием качественного и адаптивного фирменного знака.

В результате исследования разработан комплекс векторных файлов логотипа, которые возможно использовать в производственных процессах (гравировка, вышивка).

Разработанный векторный логотип соответствует всем современным стандартам брендинга и визуальных коммуникаций. Его ключевыми преимуществами являются: полное визуальное соответствие оригиналу, неограниченная масштабируемость без потери качества, а также готовность к использованию в любых цифровых и физических носителях благодаря наличию файлов в стандартных форматах и для различных цветовых моделей.

Данный проект предоставляет для факультета современный, профессиональный и универсальный инструмент для укрепления корпоративной культуры и усиления

узнаваемости факультета математики и информационных технологий на внутренней и внешней арене.

1. Факультет математики и информационных технологий – О факультете // Официальный сайт УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». – URL: <https://www.vsu.by/universitet/fakultety/matematiki-i-it.html> (дата обращения: 04.09.2025).

2. Преобразование изображений в векторные с помощью функции «Трассировка изображения» // Справочный центр Adobe. – URL: <https://helpx.adobe.com/ru/illustrator/using/image-trace.html> (дата обращения: 04.09.2025).

3. Символика университета // Официальный сайт УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». – URL: <https://www.vsu.by/universitet/ob-universitete/114-simvolika.html> (дата обращения: 04.09.2025).

СПОСОБ ГРАФИЧЕСКОГО ОТОБРАЖЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ С ПОМОЩЬЮ МАТРИЦ ОДНОРОДНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Котов А.В.,

*аспирант Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь, вед. инженер-конструктор ОАО «Сейсмотехника»,*

г. Гомель, Республика Беларусь

Научный руководитель – Кроль Д.Г., канд. физ.-мат. наук, доцент

Ключевые слова. Математическая модель, рычажный механизм, матрицы однородного преобразования, кинематическая схема, графическое отображение.

Keywords. Mathematical model, lever mechanism, homogeneous transformation matrices, kinematic diagram, graphical display.

Многие работы, посвященные разработке математических моделей плоских рычажных механизмов, проводятся в специализированных математических пакетах или с использованием универсальных языков программирования [1, 2]. Имеющиеся в данных программных средствах инструменты для графического отображения результатов моделирования являются весьма полезными и удобными в использовании, однако их потенциал применяется далеко не всегда [3, 4]. В большинстве случаев чтобы осуществить в полном объеме графическое отображение математической модели плоского рычажного механизма, необходимо обладать определенными знаниями программирования, что не всегда является возможным. Поэтому разработка доступного, наглядного, а главное универсального способа графического отображения математических моделей плоских рычажных механизмов является все еще актуальной научной и практической задачей.

Материал и методы. В данной работе предлагается способ графического отображения математической модели плоского рычажного механизма при проведении его кинематического анализа с помощью матриц однородного преобразования. Учитывая, что все современные компьютерные вычислительные средства имеют свои индивидуальные особенности отображения графических результатов, то предложенный способ будет рассмотрен на примере математического пакета PTC.MathCAD.

При математическом описании произвольного сложного движения некоторого графического объекта на плоскости в однородных координатах последовательно рассматриваются элементарные (базовые) преобразования движения [5, 6], каждое из которых можно представить в виде матриц размером 3×3 (параллельный перенос, поворот, масштабирование относительно начала системы координат и др.). При этом для реализации окончательного графического отображения графического объекта с помощью одного математического действия, достаточно последовательно перемножить все необходимые матрицы однородного преобразования.

Для осуществления графического отображения интересующего объекта математической модели рычажного механизма на плоскости XU принятой декартовой системы координат необходимо вначале составить базовую матрицу, состоящую из координат точек (вершин) исходного объекта. Особенностью данной матрицы является то, что третьей