

Носкова Наталья Александровна

учитель

МОУ «СШ №2 им. Героя России Валерия Иванова»

г. Волжск, Республика Марий Эл

МАТЕМАТИКА КАК ИСТОЧНИК ВДОХНОВЕНИЯ: РОЛЬ ТОЧНЫХ ЗНАНИЙ И ТВОРЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация: в статье рассматривается интеграция математических знаний и творческого подхода в проектную деятельность как основа для получения инновационных результатов. На примерах из архитектуры, дизайна, ландшафтного проектирования и инженерии показано, как абстрактные математические модели становятся инструментом создания эстетически выразительных и функционально совершенных продуктов. Особое внимание уделяется проектному методу как педагогической технологии, формирующей у обучающихся системное мышление и навыки междисциплинарной работы.

Ключевые слова: математический дизайн, проектная деятельность, симметрия, геометрический орнамент, мозаика Пенроуза, диаграмма Вороного, 3D-моделирование, межпредметные проекты, практико-ориентированное обучение, народные промыслы, интеграция науки и творчества.

На стыке строгости и свободы.

На протяжении долгого времени математика и творчество воспринимались как противоположности: первая ассоциировалась с точностью и алгоритмами, второе – с вдохновением и интуицией. Однако реальность современной проектной деятельности убедительно доказывает, что эти сферы не только не исключают, но и взаимно обогащают друг друга.

Математический дизайн представляет собой интегративное научно-художественное направление, инструментарий которого призван выстроить процесс художественного конструирования на основе математического анализа стоящей

проблемы с целью получения продукта, эстетические и технические свойства которого оптимизированы точными расчётами. В этом определении ключевым оказывается слово оптимизированы – именно математика позволяет находить наилучшие решения в пространстве творческих возможностей.

От теории к практике: геометрия как язык проектирования.

Проектная деятельность, основанная на математических знаниях, начинается с осознания того, что геометрические формы – это не просто абстракции, а фундамент реальных конструкций. На уроках-исследованиях, где ученики выступают в роли архитекторов и дизайнеров, они сталкиваются с вопросами, требующими синтеза точного расчёта и художественного чутья: «Почему здание Apple Park не разваливается, хотя сделано из стекла? Как математики помогают архитекторам?» Ответ кроется в понимании того, как форма влияет на прочность и функциональность объекта.

Особенно показательным примером служит работа с мозаикой Пенроуза – непериодическим разбиением плоскости, открытым английским математиком в 1970-х годах. Этот узор, никогда не повторяющийся целиком, но обладающий строгой математической упорядоченностью и связью с золотым сечением, становится основой для создания арт-объектов, которые одновременно являются и наглядным пособием по математике, и произведением дизайна. Проект по созданию мозаики для предметов быта решает сразу несколько задач: украшает пространство, демонстрирует красоту математических законов и пробуждает у учащихся любознательность.

В этой связи проектная деятельность перестаёт быть формальным упражнением. Она превращается в способ освоения реальности, где знание формул и умение применять их в нестандартной ситуации оказываются неразрывно связанными.

Инновационные результаты: от абстракции к материалу.

Один из самых ярких примеров того, как математика и творчество порождают инновации – это диаграмма Вороного – математический принцип разби-

ния пространства на области влияния заданных точек – используется для проектирования 3D-объектов. Это позволяет создавать модели одежды или аксессуары со сложной, органичной структурой, которая одновременно и эстетична, и функциональна.

Проектная деятельность как педагогическая технология.

Внедрение проектного метода в преподавание математики – один из наиболее эффективных способов преодолеть разрыв между абстрактной теорией и реальной практикой. Как отмечает методист Чудина М.С., «в эпоху стремительного развития технологий успех проектов зависит не только от новинок, но и от грамотного управления процессами, ресурсами и командой». В основе современной проектной методологии лежат такие инструменты, как дизайн-мышление, ориентированное на потребности пользователей.

В педагогической практике это означает, что ученики не просто решают задачи из учебника, а создают осязаемые продукты: планы перепланировки комнаты с расчётом площадей и материалов, модели одежды и сумок, эскизы рисунков для их украшения.

Практическое применение проектирования на уроках математики.

Для привлечения к проектам учеников и развития их творческого потенциала, учителю следует использовать более увлекательные методы обучения, например, дизайн.

Предлагаю, как учитель математики, применение математических знаний для дизайнерских решений, так как знаю, что многие из моих учеников мечтают стать дизайнерами, архитекторами. Считаю, что ученик может использовать математику для создания красивых и функциональных объектов, таких как мебель, одежда, аксессуары. Создание геометрических фигур может быть интересным проектом для учеников. Это поможет им понять основы геометрии и научиться работать с различными материалами. На основании всего вышесказанного предлагаю алгоритм действий для создания математических узоров на предметах быта

Алгоритм действий для создания математических узоров на предметах быта.

1. Изучить основы: узор и орнамент.

Прежде чем приступить к созданию, важно разобраться в базовых понятиях:

Узор – это рисунок, созданный при помощи сочетаний линий, красок и теней. Он может быть самостоятельным художественным элементом.

Орнамент – это узор, построенный на ритмическом чередовании элементов в определённой последовательности. Если повторить узор несколько раз через равные промежутки, получается орнамент.

Предлагаю освоить именно геометрический орнамент – он наиболее наглядно демонстрирует математические закономерности.

2. Освоить ключевые математические принципы построения.

В основе любого орнамента лежат несколько фундаментальных принципов:

Ритм – чередование элементов узора в определённой последовательности (например, убывающей или возрастающей),

Повторение – элементы повторяются через заданное расстояние.

Чередование – рисунки и их части располагаются через равные промежутки по длине, ширине или в шахматном порядке.

Симметрия – одинаковые узоры или их части наносятся по разные стороны от центральной оси или точки.

Именно симметрия служит основным приёмом для построения орнаментов.

3. Выбрать инструменты и материалы.

Для создания узора на предмете быта подойдут разные техники. Можно использовать:

Краски и кисти – для росписи керамики, дерева или ткани.

Маркеры или специальные контуры – для чётких линий на стекле или керамике.

Трафареты – их вырезают из плотного картона или пластика; маляр передвигает трафарет, переворачивая или не переворачивая его, обводит контур и повторяет рисунок.

Можно также использовать возможности 3D-печати и цифровых технологий: например, диаграмма Вороного.

4. Разработать эскиз: от элементарной ячейки к орнаменту.

Любой орнамент строится на основе элементарной ячейки – минимального повторяющегося фрагмента. Алгоритм таков:

- 1) нарисуйте базовую сетку (например, квадраты или прямоугольники);
- 2) внутри одной ячейки создайте мотив – используйте точки, линии, круги, треугольники, ромбы;
- 3) повторите этот мотив в соседних ячейках с помощью преобразований: параллельного переноса, отражения или поворота.

5. Применить узор к предмету и доработать

Когда эскиз готов, перенесите его на выбранный предмет быта. Для этого:

1. При необходимости подготовьте поверхность (загрунтуйте, обезжирьте).
2. Нанесите разметку карандашом или мелом.
3. Выполните роспись или нанесите узор.
4. Если используется роспись, закрепите результат (например, обжигом для керамики или лаком для дерева).

Урок геометрии в 7–8 классах.

На основе алгоритма создания математических узоров можно построить целый урок геометрии в 7–8 классах, который соединит теорию (свойства фигур, симметрию, параллельный перенос) с практическим творческим заданием. Ниже я предлагаю конспект урока и набор геометрических задач, выстроенных вокруг этого алгоритма.

Конспект урока геометрии «Математические узоры в дизайне предметов быта».

Класс: 7–8.

Тип урока: урок-практикум (проектная задача).

Оборудование: линейки, транспортиры, циркули, цветные карандаши, трафареты (квадратные и шестиугольные сетки), шаблоны предметов быта (кружки, тарелки, вазы), бумага.

Цели урока:

- закрепить знания о видах симметрии (осевая, центральная, поворотная) и параллельном переносе;
- научиться применять геометрические преобразования для построения орнамента;
- развивать пространственное и творческое мышление.

*Ход урока.**1. Актуализация знаний (5–7 минут).*

Учитель демонстрирует слайды с примерами орнаментов на посуде, ткани, обоях. Вопросы к классу:

- Какие геометрические фигуры вы видите в этих узорах?
- Какие виды симметрии здесь использованы?
- Что такое элементарная ячейка орнамента?

Определение: орнамент – это узор, построенный на ритмическом чередовании элементов. Основа любого орнамента – элементарная ячейка (минимальный повторяющийся фрагмент).

2. Теоретическая часть (10–12 минут).

Разбираются три основных типа преобразований, используемых для создания узоров (табл. 1).

Таблица 1

Тип преобразования	Описание	Пример в узоре
<i>Параллельный перенос</i>	Сдвиг элемента на заданное расстояние по горизонтали или вертикали	Бордюр из одинаковых цветочков
<i>Осевая симметрия</i>	Отражение относительно прямой (вертикальной или горизонтальной оси)	Бабочка, ёлочка
<i>Поворот (центральная симметрия)</i>	Вращение элемента на 90°, 120° или 180° вокруг центра	Розетка, снежинка

На доске учитель показывает, как из одной элементарной ячейки (например, квадрата с диагональю) получить орнамент с помощью последовательных преобразований.

3. Практическая часть – решение геометрических задач (20–25 минут).

Учащиеся работают в парах или индивидуально. Задачи построены по принципу «от простого к сложному» и соответствуют этапам алгоритма из предыдущего ответа.

Блок геометрических задач для урока.

Задачи базового уровня (на понимание свойств фигур).

Задача 1. Дан квадрат ABCD. Постройте его образ при параллельном переносе на вектор $\vec{a}$, направленный вправо на 3 клетки. Какая фигура получится, если повторить этот перенос несколько раз?

Задача 2. Нарисуйте окружность с центром в точке O. Поверните её на 60° вокруг центра O шесть раз. Сколько окружностей получится? Объясните, почему узор заполняет плоскость равномерно.

Задача 3. Постройте произвольный треугольник и отразите его симметрично относительно вертикальной прямой. Как изменится положение вершин?

Задачи среднего уровня (на построение орнамента).

Задача 1. На клетчатой бумаге изобразите элементарную ячейку в виде ромба. С помощью параллельного переноса и осевой симметрии создайте бордюр из 5 повторяющихся элементов. Опишите, какие преобразования вы использовали.

Задача 2. Вам дана трапеция. Придумайте, как с помощью поворота на 180° и переноса построить узор для обоев. Сделайте эскиз на тетрадном листе.

Задача 3. Используя диаграмму Вороного (разбиение плоскости на области), постройте узор для круглой тарелки. Для этого отметьте 5–7 точек на окружности и проведите серединные перпендикуляры к отрезкам, соединяющим соседние точки. Раскрасьте получившиеся сектора в разные цвета.

Задачи повышенной сложности (исследовательские).

Задача 1. Исследование. Возьмите правильный шестиугольник. С помощью поворотной симметрии (на 60°) постройте из него снежинку. Затем измените форму элементарной ячейки так, чтобы узор стал асимметричным, но сохранил ритмичность. Сравните оба варианта.

Задача 2. Проектная. Выберите предмет быта (кружку, разделочную доску, вазу). Разработайте для него авторский орнамент, используя не менее двух видов преобразований. На отдельном листе напишите:

- какие геометрические фигуры лежат в основе;
- какие преобразования применены;
- как связан узор с формой предмета.

Задача 9. Логическая. Можно ли создать орнамент, используя только один тип преобразования (например, один параллельный перенос), чтобы он был интересным? Приведите примеры и аргументируйте ответ.

4. Защита работ и рефлексия (10 минут).

2–3 пары представляют свои эскизы, объясняют использованные преобразования.

Класс обсуждает: какой узор получился самым гармоничным и почему.

Учитель подводит итог: «Геометрия – это не только формулы, но и язык, на котором можно создавать красоту. Математические знания помогают дизайнерам и архитекторам находить оптимальные решения»

Дополнительный материал для учителя.

Связь с реальностью. Можно показать короткое видео о том, как математические алгоритмы (например, мозаика Пенроуза или диаграмма Вороного) применяются в современном дизайне и архитектуре. Это мотивирует учеников и показывает практическую ценность геометрии.

Дифференциация. Для сильных учеников можно усложнить задачу: предложить создать узор с помощью поворота на угол, не кратный 90° (например, 72°), и объяснить, почему это даёт другой ритм.

Считаю, что такой урок позволяет не только отработать навыки построений, но и показать, что геометрия – это живая наука, которая окружает нас в повседневной жизни. А творческая составляющая делает изучение предмета увлекательным и запоминающимся.

Образец работы по алгоритму действий для создания математических узоров на примере шоппера с марийским орнаментом.

Шоппер – это современный предмет (хозяйственная сумка из ткани), и марийский орнамент на нём – прекрасный пример того, как древние традиции и строгие математические принципы воплощаются в актуальном дизайне. Одна из удачных работ была сделана Дашей К. в 8 классе. Процесс работы по созданию современной сумки предлагается ниже.

1. Изучение основы: древняя символика в современном формате.

Марийская вышивка – это не просто украшение, а сложный язык, «наглядное сообщение без слов», которое веками хранило знания о мироздании. В шоппере этот язык получил новую жизнь.

Математический аспект.

Рисунок выполняется строго по предварительному эскизу. Это превращает каждый узор в точную геометрическую конструкцию, подчинённую ритму и симметрии. В данном шоппере был применён рисунок акриловыми красками.

2. Освоение ключевых принципов: ритм, симметрия и композиция.

Основой любого марийского узора являются четкие математические закономерности:

Ритм и повтор: В рисунке использовалась центрическая (розеточная) композиция – узор вписан в ромб.

Симметрия: Композиция построена вокруг центральной оси, отражая гармонию мира.

3. Выбор инструментов и цветовой гаммы.

Для шоппера, в отличие от традиционной вышивки на холсте, использовалась роспись по ткани акриловыми красками. Это позволило быстро и ярко воспроизвести сложный узор.

Цветовая символика (ключ к «чтению» узора): марийский колорит строг и символичен.

Красный – главный цвет, цвет огня, солнца, жизни и оберег.

Черный – цвет земли, ограничение белого света.

Белый – цвет чистоты помыслов («ош марий» – «белые марийцы»).

Зеленый – цвет травы, природы, символ плодородия.

Желтый – символ разума и печали, используется как дополнительный.

Был выбран красный, черный, белый цвет.

4. Разработка узора: геометрия символов

Каждый знак в марийском орнаменте – это закодированное послание. Ключевые геометрические символы, которые использовались для шоппера (табл. 2).

Таблица 2

Геометрическая форма	Традиционное значение	Пример использования на шоппере
Прямая линия	Поверхность земли	Горизонтальные бордюры, разделители
Зигзаг	Вода, дождь, движение	Динамичные ленточные орнаменты
Ромб	Солнце, огонь, плодородие, свет	Центральный элемент в розетке, повторяющийся мотив

5. Применение и смысл.

Узор на шоппере – это проявление авторского видения. Даша К. создала символический *оберег для себя*, используя символы солнца и плодородия.

Этот пример показывает, как, следуя четким правилам композиции, цвета и символики, можно создать современный предмет, наполненный глубоким смыслом.

Заключение: математика как творческая сила.

Математика в современной проектной деятельности перестаёт быть вспомогательным инструментом и становится источником творческого вдохновения. Она позволяет не просто описывать мир, но и конструировать его заново – находить оптимальные формы, предсказывать поведение сложных систем, создавать эстетику на основе точных расчётов.

Ключевой вывод, который можно сделать на основе сказанного, заключается в следующем: инновационные результаты рождаются там, где математическая строгость встречается с творческой свободой. Проектная деятельность, интегрирующая эти два начала, формирует у обучающихся мышление, которое оказывается востребованным в самых разных сферах – от архитектуры и дизайна до ин-

женерии и IT. В конечном счёте, именно способность видеть за формулами возможности для творчества и определяет успех в современном мире, где границы между дисциплинами становятся всё более прозрачными.

Список литературы

1. Элам К. Геометрия дизайна. Пропорции и композиция / Кимберли Элам; пер. с англ. П.А. Самсонов. – М.: КоЛибри, 2021. – 144 с. – ISBN 978-5-389-18153-3.
2. Переяслова Н.В. Приобщение школьников к математическому творчеству через проектную деятельность / Н.В. Переяслова // Проблемы совершенствования математической подготовки в школе и вузе: материалы всероссийской конференции. – М.: МПГУ; Калуга: Эйлос, 2012. – С. 163–166.
3. Орленко В.В. Математическое воплощение красоты: 8-й класс, тема «Симметрия» / В.В. Орленко // Сетевое издание «Открытый урок. Первое сентября»: сайт. – URL: 1sept.ru (дата обращения: 28.07.2026).
4. Jaizul A. Ethnomathematics in Traditional Weaving: The Potential for Contextualizing Geometry Material in Elementary School Learning in West Papua / A. Jaizul, D. Putra // International Journal of Ethno-Sciences and Education Research. – 2025. – Vol. 5, no. 3. – URL: kemdiktisaintek.go.id (дата обращения: 28.07.2026).
5. Левченко А.В. Интегрированное внеклассное мероприятие «В математическом царстве, Геометрическом государстве...» / А.В. Левченко // Инфоурок: ведущий образовательный портал России. – 2015. – URL: <https://infourok.ru> (дата обращения: 28.07.2026).