

**Геометрические особенности построения апериодических двумерных покрытий с использованием осей некристаллографических порядков**

**Пересецкая Екатерина Витальевна**

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра кристаллографии и кристаллохимии, Москва, Россия

*E-mail: katenka1400@gmail.com*

В 1984 году израильский ученый Шехтман синтезировал необычный сплав состава  $Mn_{14}Al_{86}$  обладающий симметрией пятого порядка и апериодической структурой. Это открытие поставило под вопрос многие широко распространенные научные представления о строении кристаллов. Синтезированное Шехтманом вещество было первым из множества обнаруженных впоследствии материалов, обладающих дальним порядком, но не обладающих трансляционной симметрией - квазикристаллов [1]. Геометрическими аналогами трехмерных квазикристаллов на плоскости являются мозаики Пенроуза и построенные на тех же принципах некоторые узоры исламских мечетей.

В 1973 году Роджеру Пенроузу, удалось обнаружить комплект из 6 фигур, используя которые при сплошном замощении плоскости образуется непериодическая мозаика [2]. Вскоре ученый сократил количество таких многоугольников до двух ромбов. Форма фигур Пенроуза может быть различной, однако наиболее знаменитой и интересной парой многоугольников являются так называемые «наконечник дротика» и «воздушный змей». Именно такие мозаики считаются наиболее удачными 2D моделями, иллюстрирующими принципы построения квази-кристаллических структур.

В начале 21 века физики Питер Лу и Пол Стейнхарт исследовали мотивы узоров, которыми украшены Азиатские мечети (гирихи) [3]. Для составления мозаик-гирихов использовались пять различных видов плиток (десятиугольник, пятиугольник, шестиугольник, бабочка и ромб), причем ребра этих фигур имели одинаковую длину. Такими плитками полностью заполняли плоскость, не оставляя промежутков между ними. В результате получались как периодические мозаики, обладающие трансляционной симметрией, так и апериодические, имеющие симметрию пятого порядка.

В настоящей работе проведен систематический анализ и сопоставление геометрических особенностей апериодических квазикристаллических сплавов и их двумерных аналогов - мозаик Пенроуза и древних мозаических узоров-гирихов.

**Источники и литература**

- 1) Э.Э.Лорд, А.Л.Маккей, С.Ранганатан «Новая геометрия для новых материалов», 2010
- 2) М. Гарднер «От мозаик Пенроуза к надежным шифрам», 1993
- 3) Peter J. Lu, Paul J. Steinhardt «Decagonal and Quasi-Crystalline Tilings in Medieval Islamic Architecture»//Science 315, 2007