

МАТРИЧНАЯ ГЕНЕТИКА И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ АЛГЕБРА С ДВУМЯ КВАЗИ-ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМИ ЕДИНИЦАМИ

С.В.Петухов

Отдел биомеханики Института машиноведения РАН (Москва)

petoukhov@hotmail.com

Для исследования связи между помехоустойчивостью генетической информатики и структурой генетического кода автором использованы матричные методы представления генетического кода по аналогии с теорией помехоустойчивых кодов. Речь идет об объединяющем представлении всех генетических мультиплетов (моноплетов, триплетов и пр.) посредством кронекеровского семейства квадратных матриц $[C A; U G]^{(n)}$, где C, A, U, G – буквы генетического алфавита (цитозин, аденин, урацил, гуанин), (n) – кронекеровская (тензорная) степень. Все мультиплеты одинаковой длины оказываются собранными и упорядоченно расположенными в одной из матриц данного семейства, базирующегося на матрице генетического алфавита.

В центре доклада находится октетная матрица 64 триплетов генетического кода митохондрий позвоночных, который в молекулярной генетике называется наиболее древним и «идеальным» среди множества известных на сегодня диалектов генетического кода. Особенности вырожденности названного кода определяют черно-белую мозаику этой генетической матрицы, наделенную существенными симметриями. Изучение симметрий вырожденности генетического кода позволило установить, что рассматриваемый генетический код в матричной форме своего представления моделируется как элемент 8-мерной алгебры с двумя квази-действительными единицами.

Эта алгебра (числовая система) является новой для математического естествознания, и ей соответствует содержательная многомерная геометрия. Со времен открытия неевклидовых геометрий и кватернионов Гамильтона известно, что разные природные системы, вообще говоря, описываются разными алгебрами и геометриями. Пример Гамильтона, 10 лет безуспешно пытавшегося на основе алгебры трехмерных чисел описать преобразования трехмерного пространства (которые соответствуют другой – кватернионной - алгебре), показывает важность установления адекватной алгебры для исследуемых природных систем. Видимо, многие трудности математизации биоинформатики и вообще генетических форм упорядоченности живого вещества связаны с неадекватностью применявшихся к ним алгебр, разработанных ранее совсем для других форм упорядоченности.

Описываемая в докладе алгебра вырожденности генетического кода может трактоваться как генетический предкод или как модель генетического кода. В силу ее особенностей данная алгебра может называться «двуполой» (бисексной) и использоваться для моделирования бинарных оппозиций типа «мужское-женское», «правое-левое» и др. в живом веществе. С позиций этой алгебры множества 20 аминокислот и 64 триплетов оказываются состоящими из подмножеств «мужских», «женских» и «андрогинных» аминокислот и триплетов. В рамках такого молекулярно-полового подхода в молекулярной генетике эволюция диалектов генетического кода предстает как борьба между «мужским» и «женским» началами. Анализируются особенности эволюции генетического кода с позиций этой алгебры.

Доклад построен на материалах книги: С.В.Петухов «Матричная генетика, алгебры генетического кода, помехоустойчивость» (предисловие акад. К.В.Фролова), М., 2008, 316 стр. Данные о докладчике: <http://symmetry.hu/isabm/petoukhov.html> ; <http://www.trinitas.ru/rus/doc/avtr/01/0702-00.htm>.