

### ЗАПИСЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО КОДА ВСЕЛЕННОЙ (ФКВ) МАТРИЦАМИ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ.

Исходя из авторской концепции о записи неуничтожаемой в процессе эволюции базовой информации в форме простых чисел, ниже разработана математическая модель записи информации в объектах неживой и живой материи, включая человеческий мозг, представленная «волнами» расширяющихся матриц простых чисел. Предложен метод построения матриц простых чисел («матрицы Женихова-Яшина») и исследовано распределение простых чисел в рамках решаемой задачи.

*«Волны» расширяющихся матриц простых чисел, как исходная форма записи информации в объектах неживой и живой материи.*

На рис. 1 представлены несколько первых матриц для различных простых чисел. Количество строк и столбцов в силу алгоритмических особенностей алгоритма зависят от номера простого числа, участвующего при их формировании, а их разность — не что иное, как разность между соседними простыми числами. В полученных матрицах наблюдается скопление простых чисел, более того в каждой матрице для  $k$ -ого простого числа все числа  $N_k$ , меньшие  $N_{k+1}^2$  являются простыми.

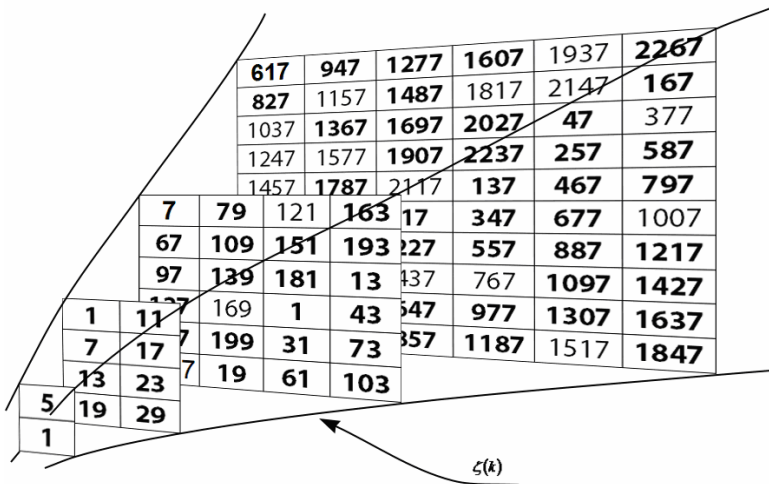


Рис. 1. Несколько первых матриц простых чисел, полученных по алгоритму Женихова-Яшина

Рассмотрим зависимость значения простого числа  $N_k$  от его номера  $k$  (рис. 2). Плавность, с которой поднимается эта кривая, следует отнести к числу интереснейших фактов математики.

Сделаем выводы относительно возможности кусочной аппроксимации полученной кривой, точнее укажем функцию, максимально точно описывающую данную кривую в некоторой области. Рассмотрим несколько классов функций.

Подберем функцию вида  $f(x) = a + bx$ . Максимальное совпадение для первых 50 точек достигается, если в качестве аппроксимирующей функции выбрать  $f(x) = 4.77815 - 19.5029x$ . При продолжении построенной аппроксимации на больший интервал видно существенное расхождение с зависимостью значения простого числа от его номера. Тем не менее, следует отметить, что если требуется кусочная аппроксимация, то применение линейной аппроксимации на небольших интервалах может быть оправдано.

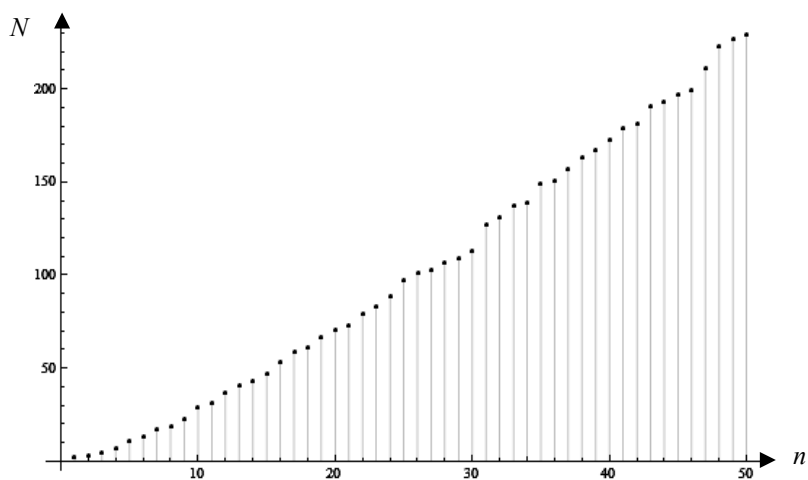


Рис. 2. Соответствие между номером простого числа и его значением. По оси абсцисс отложены номера простых чисел, но оси ординат — значения простых чисел

Аналогично подберем функцию вида  $f(x) = ae^{bx} + c$  также по первым 50 точкам. Построенное приближение  $f(x) = 280.638e^{0.0123197x} - 287.982$  продлим на больший интервал. Сравнивая построенную аппроксимацию с

зависимостью значения простого числа от его номера, вновь наблюдаем существенное расхождение вне интервала аппроксимации.

Рассмотрим класс функций  $f(x) = ax \ln(bx + c)$ . Как и в предыдущих случаях, подберем коэффициенты по первым 50 точкам. В итоге получаем следующие результаты:  $a = 1.28036$ ,  $b = 0.677361$ ,  $c = 1.92947$ .

Продолжения полученной функции на больший интервал, показывает, что приближения вида  $f(x) = ax \ln(bx + c)$  дают очень хорошую точность вне интервала аппроксимации.

В случае если увеличить интервал, по которому строится аппроксимация функцией вида  $f(x) = ax \ln(bx + c)$ , можно получить еще более качественное приближение. Например, при аппроксимации по первым 100 точкам получаем функцию  $f(x) = 1.11182x \ln(1.20661x + 0.00435)$ , которая для 10000-ого простого числа  $N_{10000} = 104729$  «ошибается» всего лишь на 237 единиц. На рис. 3 представлен график разности между реальными и приближенными значениями для первых 10000 простых чисел.

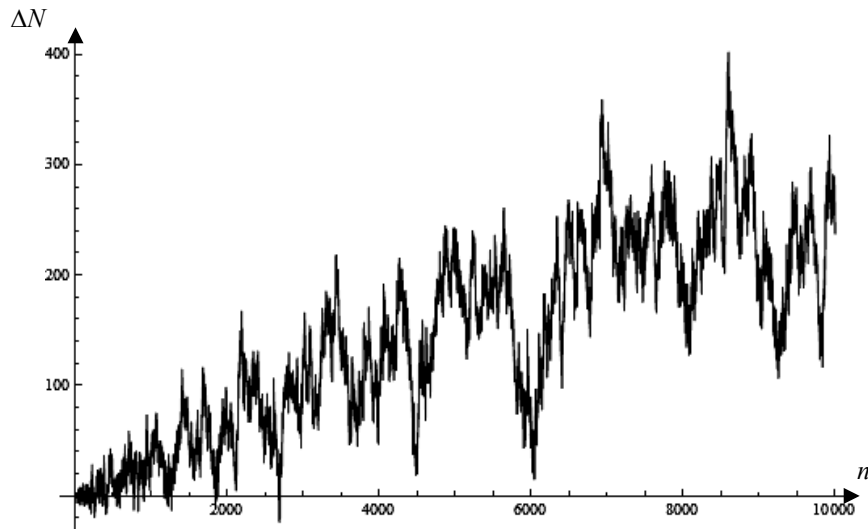


Рис. 3. Разность между реальными и приближенными значениями для первых 10000 простых чисел. По оси абсцисс отложены номера простых чисел

Таким образом, функции вида  $f(x) = ax \ln(bx + c)$  можно использовать для локализации простых чисел, то есть выделения областей присутствия простых чисел, либо просто для аппроксимации.

Такой вид функции получается из выражения  $N_k \sim k \ln k$ , являющегося асимптотическим приближением для  $k$ -ого простого числа. Впервые к этому факту пришел Россер; в 1938 он доказал, что  $N_k > k \ln k$ . Этот результат впоследствии был улучшен:  $N_k > k \ln k + k \ln \ln k - ck$ . В настоящий момент доказано, что константа  $c = 1$  для всех  $k$ .

Справедливо приближение более высокого порядка точности (M. Cipolla):

$$N_k = k \ln k + k \ln \ln k + \frac{k}{\ln k} (\ln \ln k - \ln k - 2) + O\left(\frac{k (\ln \ln k)^2}{(\ln k)^2}\right). \quad (1)$$

Таким образом, для решения вопроса аппроксимации можно использовать, наряду с полученными нами, и другие известные выражения.

Теперь рассмотрим вопрос о компактной записи матриц простых чисел, получаемых по алгоритму Женихова-Яшина. Именно в такой форме записывается на неунуничтожимых объектах космоса матрица ФКВ (и его фрагментов). То же самое, как будет показано ниже, относится и к записи информации в живых системах.

**Многомерные сферические матрицы простых чисел.** Уравнение сферы в декартовой системе координат имеет вид:

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2. \quad (2)$$

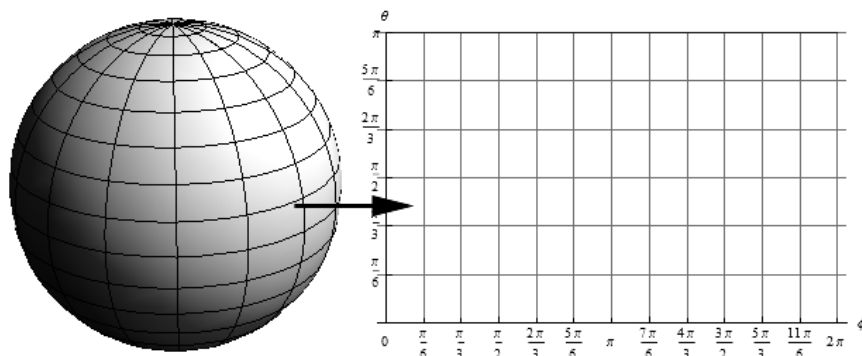


Рис. 4. Переход от записи матриц простых чисел на плоскости к записи на сфере

Для конформного отображения сферы на прямоугольник можно использовать переход к сферической системе координат  $(x, y, z) \rightarrow (\rho \cos \varphi \sin \Theta, \rho \sin \varphi \sin \Theta, \rho \cos \Theta)$ , считая радиус сферы постоянным и  $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ ;  $0 \leq \Theta \leq \pi$  (рис. 4).

В результате, если в каждый прямоугольник сетки  $(\varphi, \theta)$  вписать по одному элементу матрицы, то становится очевидным как следует «натягивать» матрицу простых чисел на сферу.

Этот подход очень удобен, если необходимо просто вписать элементы матрицы, а преобразования длин, углов, площадей и пр. не имеют значения.

С другой стороны можно использовать проекцию Меркатора, которая задается следующими соотношениями:

$$x = c(\varphi - \varphi_0), \quad y = c \ln \left( \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right), \quad \text{где } 0 \leq \varphi \leq 2\pi \text{ и } -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}. \quad (3)$$

Обратное преобразование:

$$\varphi = \frac{x}{c} + \varphi_0, \quad \theta = 2 \operatorname{arctg} \left( e^{\frac{y}{c}} \right) - \frac{\pi}{2}. \quad (4)$$

В этих преобразованиях ось  $OX$  — проекция линии  $\theta = 0$ , ось  $OY$  — проекция линии  $\varphi = \varphi_0$ ,  $c$  — параметр масштаба. В дальнейшем, для удобства можно полагать  $\varphi_0 = 0$ .

Рассмотренное нами преобразование — простейший вариант проекции Меркатора: проекция сферы на цилиндр.

Меридианы в проекции Меркатора представляются параллельными равноотстоящими линиями. Параллели же представляют собой параллельные линии, расстояние между которыми равно расстоянию между меридианами вблизи экватора и быстро увеличивается при приближении к полюсам. Сами полюсы не могут быть изображены на проекции Меркатора (они соответствуют особенности функции, отображающей координаты на сфере на координаты на плоскости).

*Рассмотрим пример.* Пусть имеется матрица  $\begin{pmatrix} 1 & 11 \\ 7 & 17 \\ 13 & 23 \\ 19 & 29 \end{pmatrix}$ ; на плоскости в

координатах  $(\varphi, \theta)$  матрицу можно записать так, как изображено на рис. 5

$\theta$				
$\pi$	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>29</b>
$\frac{\pi}{2}$	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>19</b>
	$0$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$
				$\phi$

Рис. 5. Запись матрицы на плоскости

В этом случае интервал изменения  $\theta$  следует разделить на число столбцов, а интервал изменения  $\phi$  следует разделить на число строчек. В рассматриваемом примере — это 2 и 4, соответственно.

Тогда, используя первый из рассмотренных подходов, можно сразу перенести матрицу на сферу (рис. 6).

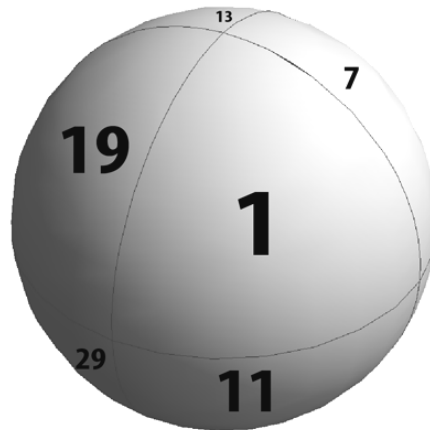


Рис. 6. Запись матрицы простых чисел на сфере

Аналогично выполним для следующей матрицы

$$\begin{pmatrix} 37 & 79 & 121 & 163 \\ 67 & 109 & 151 & 193 \\ 97 & 139 & 181 & 13 \\ 127 & 169 & 1 & 43 \\ 157 & 199 & 31 & 73 \\ 187 & 19 & 61 & 103 \end{pmatrix}. \quad (5)$$

Интервал изменения  $\theta$  необходимо разделить на 4 (ибо в матрице (5) четыре столбца), интервал изменения  $\varphi$  необходимо разделить на 6 (ибо в матрице шесть строчек). В итоге получаем следующее разбиение на плоскости (рис. 7) и на сфере (рис. 8).

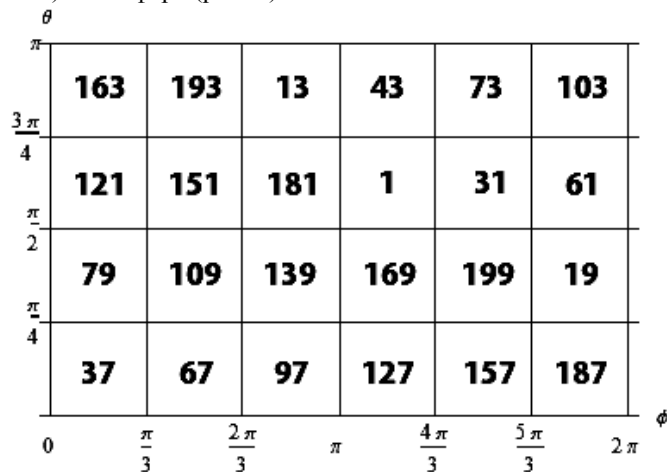


Рис. 7. Запись матрицы на плоскости

При использовании проекции Меркатора построения приблизительно такие же. Пусть изначально у нас имеется сфера, на которую необходимо «натянуть» матрицу простых чисел. Данная сфера с помощью преобразования Меркатора отображается на плоскость. Затем, на плоскости записывается матрица и производится обратное отображение плоскости на сферу. Разница будет всего лишь в размерах ячеек на плоскости, что принципиального значения не имеет в рассматриваемом случае.

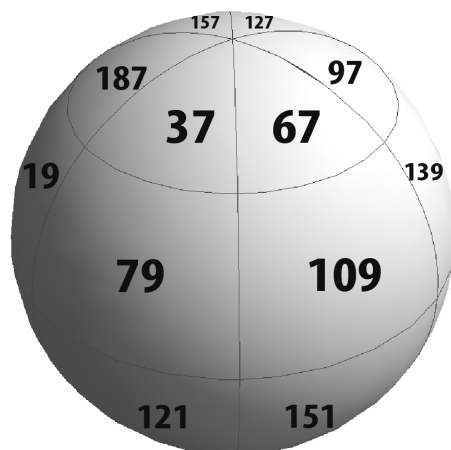


Рис. 8. Запись матрицы простых чисел на сфере

Рассмотрим последний пример, но будем использовать проекцию Меркатора. Как было показано выше, интервалы изменения  $\theta$  и  $\varphi$  делим соответственно на 4 и 6 частей. Далее строим проекцию геодезических линий на плоскость в соответствии с преобразованием Меркатора. В сферической системе геодезические линии имеют уравнения  $\varphi = \frac{2\pi}{n}(i-1)$ ,  $i=1, \dots, n-1$

и  $\theta = \frac{\pi}{m}j$ ,  $j=1, \dots, m-1$ , где  $n$  число строчек в матрице, а  $m$  — число столбцов. Отображение для геодезических линий на плоскости строится с помощью формул, приведенных выше. А после записи матрицы происходит ее «натягивание» на сферу (рис. 9).

Продолжая наращивать на рис. 9 число сферических матриц, получим в итоге многомерную матрицу простых чисел в виде  $k$ -сферических, вложенных и концентрических подматриц, вычисленных по алгоритму Женихова-Яшина, то есть сферическое представление вложенных друг в друга (как игрушка-матрешка) «плоских» матриц, радиусы которых возрастают по закону  $\zeta(k)$ . Такая глобальная матрица отвечает физической структуре записи ФКВ: от объектов космоса до мозга человека. В первом случае, полагая фантом  $O_B$  центром концентрических сфер, каждая сфера-матрица соответствует поясу галактик, в том числе — радиогалактик.



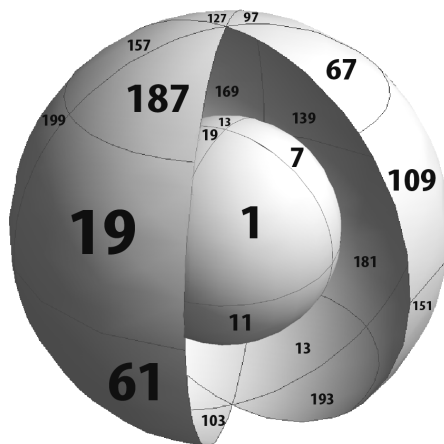


Рис. 9. Запись матриц простых чисел на вложенных сферах

На рис. 10, представлена структура кода ДНК с базисом в виде простых чисел. Учитывая принцип «природной экономии», аналогичный фрагмент ФКВ характерен и для определенных групп объектов космоса.

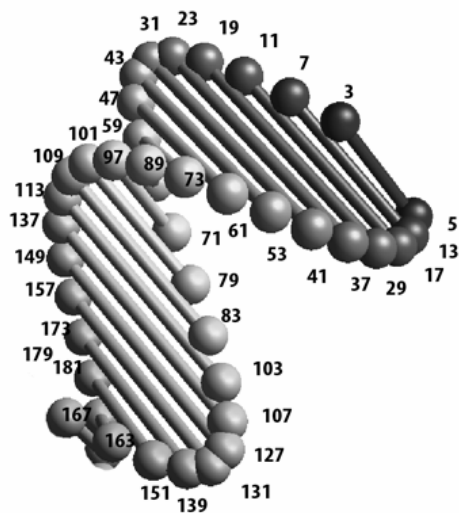


Рис. 10. Разбиение множества натуральных чисел на подмножества-классы с выделением простых чисел в коде ДНК

Таким образом, полученный алгоритм позволяет значительно снизить вычислительные ресурсы при анализе фрагментов ФКВ в задачах реконструкции этого кода, в особенности при исследовании информационного содержания биосистем.

Понятно, что объекты космоса, равно как и информационносодержащие биообъекты, значительно отклоняются по геометрии от идеализированных вещественных базисов записи ФКВ (рис. 9, 10). Однако это вполне коррелирует и с естественной неравномерностью ряда простых чисел, отвечающей принципу единства математики. Поэтому при анализе структуры ФКВ важно оценить разброс этой неравномерности в дисперсионном смысле. Именно эта дисперсия является апологией записи ФКВ в простых числах на неидеальных сферических поясах объектов космоса и вещественных структур биообъектов, что проиллюстрировано на рис. 11 в виде абриса расширяющейся Вселенной.

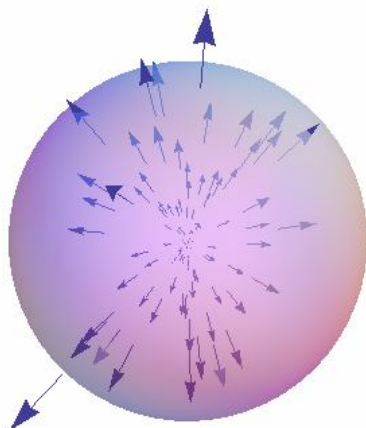


Рис. 11. К иллюстрации неидеальности сферических поясов галактик, соответствующей относительной дисперсии ряда простых чисел

Лит. Яшин А. А. Феноменология ноосферы: Развертывание ноосферы. Ч. 2: Информационная и мультиверсумная концепции ноосферы / Предисл. В. Г. Зилова.— Москва — Тверь — Тула: Изд-во «Триада», 2011.— 360 с.; Женихов В. А., Яшин А. А. Генератор простых чисел для устройств помехоустойчивой передачи информации по радиоканалу // Доклады Академии наук.— 1995.— Т. 343, № 6.— с. 749—751; Rosser J. B. The  $n$ -th prime is greater than  $G_n(n)$  // Proc. London Math. Soc.— 1938.— № 45.— P. 21—44; Cipolla M. La determinazione assintotica dell'  $n$ -esimo primo // Rend. Acad. Sci. Fis. Mat. Napoli, Ser. 3.— 1902.— № 8.— P. 132—166.