**А.В. Ворон**

# Масштабированная система счисления Бергмана (SBNS) и фильтр Ворона как новый базис вычислительной техники

**Аннотация.** В статье предлагается и формализуется масштабированная система счисления Бергмана (SBNS) – новый числовой базис для вычислительной техники, использующий иррациональное основание (золотое сечение) и фиксированный весовой масштабный коэффициент $k = 0{,}2$. Данный подход направлен на преодоление физических ограничений архитектуры фон Неймана. Введение масштабного коэффициента 0,2 позволило устранить главные недостатки традиционной системы Бергмана – «эффект блуждающего переноса» и «бесконечный информационный хвост». Показана инвариантность суммы усеченных весов активных разрядов для пары разрешенных кодовых состояний (рабочего кода «А» и контрольного кода «Б»), выделяемых аппаратным фильтром Ворона. Показано так же, что в сетке SBNS дробный шум и погрешности округления взаимно компенсируются.

**Ключевые слова:** масштабированная система счисления Бергмана (SBNS), фильтр Ворона, правило Ворона, золотое сечение, иррациональное основание, инвариантность четности, теорема о симметрии усечения, базис вычислительной техники.

**Введение**. Современная микроэлектроника, базирующаяся на классической архитектуре фон Неймана, вплотную приблизилась к технологическому тупику. Традиционный двоичный базис оперирует целочисленной дискретностью. Для аппроксимации непрерывных процессов инженерам приходится увеличивать тактовую частоту, расширять разрядность шин данных и усложнять программно-логические каскады. В условиях развития систем искусственного интеллекта и систем цифровой обработки сигналов этот путь ведет к росту энергопотребления и задержкам на такты синхронизации. Попытки преодолеть эти ограничения за счет контролируемой избыточности кодирования привели к созданию фибоначчиевой компьютерной арифметики [2, 3, 6]. Ее логичным развитием стала Новая фибоначчиева система счисления (NFNS) [4, 5].

В качестве альтернативы целочисленным подходам рассматривалась система счисления Бергмана – позиционный код с нецелочисленным иррациональным основанием, равным золотому сечению [1]. Но система счисления, созданная Джорджом Бергманом (рисунок), оставалась лишь теоретическим объектом и не могла быть фактически реализована из-за двух недостатков: эффекта блуждающего переноса; бесконечного информационного хвоста.

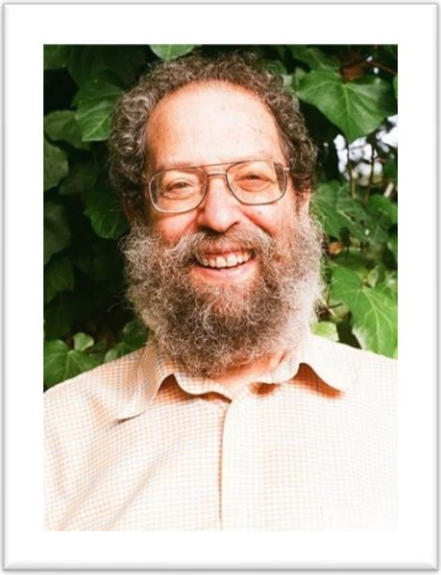

Рисунок – Джордж Марк Бергман
(George Mark Bergman)

В настоящей работе вводится и формализуется новый числовой базис для новой системы счисления, которая условно названа как «Масштабированная система счисления Бергмана» (Scaled Bergman Number System, SBNS).

**Основная часть.** Главным отличием SBNS от классической системы Бергмана является уход от привязки к абстрактной единице ($\varphi^0 = 1$) и смещение в сторону весового масштабного коэффициента – 0,2. Коэффициент 0,2 выступает в качестве центрального элемента масштаба.

Любой $n$-й член этого ряда весов (где $n = 0$ соответствует значению 0,2) задается лаконичной аналитической формулой:

$$X_n = 0,2 \times \phi^n = 0,2 \times \left( \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n$$

Умножение ряда степеней золотого сечения на масштабный коэффициент 0,2 меняет динамику числовой системы.

Ниже представлен фрагмент позиционного ряда весов (от $n = -16$ до $n = 14$).

…
$X^{-16} = 0,2 \times \varphi^{-16} \approx 0,00009062075 = 362483/4000000000$
$X^{-15} = 0,2 \times \varphi^{-15} \approx 0,0001466275 = 58651/400000000$
$X^{-14} = 0,2 \times \varphi^{-14} \approx 0,00023724825 = 948993/4000000000$
$X^{-13} = 0,2 \times \varphi^{-13} \approx 0,00038387575 = 1535503/4000000000$
$X^{-12} = 0,2 \times \varphi^{-12} \approx 0,000621124 = 155281/250000000$
$X^{-11} = 0,2 \times \varphi^{-11} \approx 0,001005 = 201/200000$
$X^{-10} = 0,2 \times \varphi^{-10} \approx 0,00162612375 = 1300899/800000000$
$X^{-9} = 0,2 \times \varphi^{-9} \approx 0,0026311235 = 5262247/2000000000$
$X^{-8} = 0,2 \times \varphi^{-8} \approx 0,00425724725 = 17028989/4000000000$
$X^{-7} = 0,2 \times \varphi^{-7} \approx 0,00688837075 = 27553483/4000000000$
$X^{-6} = 0,2 \times \varphi^{-6} \approx 0,011145618 = 5572809/500000000$
$X^{-5} = 0,2 \times \varphi^{-5} \approx 0,01803398875 = 14427191/800000000$
$X^{-4} = 0,2 \times \varphi^{-4} \approx 0,02917960675 = 116718427/4000000000$
$X^{-3} = 0,2 \times \varphi^{-3} \approx 0,0472135955 = 94427191/2000000000$
$X^{-2} = 0,2 \times \varphi^{-2} \approx 0,07639320225 = 305572809/4000000000$
$X^{-1} = 0,2 \times \varphi^{-1} \approx 0,12360679775 = 494427191/4000000000$
$X^0 = 0,2 = 1/5$ – центральный элемент масштаба SBNS
$X^1 = 0,2 \times \varphi^1 \approx 0,32360679775 = 1294427191/4000000000$
$X^2 = 0,2 \times \varphi^2 \approx 0,52360679775 = 2094427191/4000000000$
$X^3 = 0,2 \times \varphi^3 \approx 0,8472135955 = 1694427191/2000000000$
$X^4 = 0,2 \times \varphi^4 \approx 1,37082039325 = 5483281573/4000000000$
$X^5 = 0,2 \times \varphi^5 \approx 2,21803398875 = 1774427191/800000000$
$X^6 = 0,2 \times \varphi^6 \approx 3,588854382 = 1794427191/500000000$
$X^7 = 0,2 \times \varphi^7 \approx 5,80688837075 = 23227553483/4000000000$
$X^8 = 0,2 \times \varphi^8 \approx 9,39574275275 = 37582971011/4000000000$
$X^9 = 0,2 \times \varphi^9 \approx 15,2026311235 = 30405262247/2000000000$
$X^{10} = 0,2 \times \varphi^{10} \approx 24,59837387625 = 19678699101/800000000$
$X^{11} = 0,2 \times \varphi^{11} \approx 39,80100499975 = 159204019999/4000000000$
$X^{12} = 0,2 \times \varphi^{12} \approx 64,399378876 = 16099844719/250000000$
$X^{13} = 0,2 \times \varphi^{13} \approx 104,20038387575 = 416801535503/4000000000$
$X^{14} = 0,2 \times \varphi^{14} \approx 168,59976275175 = 674399051007/4000000000$
…

Оптимальность центрального элемента масштаба $X^0$ зависит от физического или прикладного смысла, который вкладывается в конкретную вычислительную систему. Наиболее оптимальными является центральный элемент $X^0$ с масштабом $k = 0{,}2$ по следующим причинам. Этот элемент является наиболее подходящим для устранения «бесконечного информационного хвоста» при работе с десятичной системой мер и чисел. В рамках разработки SBNS показано, что при масштабе 0,2 (дробь 1/5) иррациональные числовые значения весов разрядов на 10–12 знаке после запятой закономерно оканчиваются на цифру 5 (или зеркальную ей пару, например, ...5955 и ...9775). При поразрядном двоичном представлении целых чисел и выполнении арифметических операций эти концевые пятерки усеченных чисел не порождают бесконечных дробей, а взаимно «гасят» друг друга, при сложении превращаясь в нули.

Для рассматриваемого масштабного ряда сохраняется аддитивный закон Фибоначчи: каждый последующий вес равен сумме двух предыдущих весов ($X_n = X_{n\text{-}1} + X_{n\text{-}2}$). Система совместима с двоичным кодированием целых чисел, где каждый вес может быть либо активирован (1), либо деактивирован (0).

Для управления переносами и устранения избыточности в SBNS применяется аппаратный фильтр – так называемое «правило Ворона» [4, 5], которое выражается в свойствах инвариантности четности:

*– любые две единицы (два активных разряда) в кодовой последовательности могут быть представлены только двумя способами – последовательно или быть разделены четным числом нулей (неактивных разрядов). Активный разряд с четным номером позиции в разрядной сетке может быть последовательно представлен только с активным разрядом нечетной позиции, и – наоборот.*

Сформулирована так же теорема (об инвариантности четности в кодировании Ворона):

*– в любой разрешенной кодовой последовательности позиции любых двух соседних активных разрядов (единиц) имеют противоположную четность тогда и только тогда, когда эти разряды расположены в разрядной сетке непосредственно друг за другом либо разделены исключительно четным числом неактивных разрядов (нулей).*

Логика системы благодаря «правилу Ворона» удерживает число в рамках *двух* разрешенных кодовых состояний (условные Рабочий Код «А» и Контрольный Код «Б»). Например, для представления числа 1 в системе счисления SBNS меньшие веса которой начинаются с 0,00425724725 возможны 15 его вариантов представления (см. Приложения, таблица П1), а если меньший вес SBNS будет 0,00162612375 – то уже 249 кодов (см. Приложения, таблица П2). В таблицах приложения П3–П9 представлены коды чисел натурального ряда в диапазоне от 1 до 54. При этом для каждого числа приведены по 3 кода SBNS: 1 – код, полученный посредством «жадного» алгоритма представления; 2 – рабочий код «А», полученный с использованием фильтра Ворона; 3 – контрольный код «Б», полученный с использованием фильтра Ворона.

**Разрешение проблемы «плавающей» запятой.** Количество знаков в коде после запятой (после $X^0 = 0{,}2$ – центрального элемента масштаба) для Кода «А» и Кода «Б» подчиняется математической закономерности. Количество знаков в каждом «шаге» увеличивается на 2 единицы: $4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 10 \rightarrow 12$. Конечные числа диапазонов (1, 3, 9, 24...). Если применить коэффициент золотого сечения $\varphi^2 \approx 2{,}618$) и округлить границы по правилу «заполнения разрядной сетки целыми числами», ряд Фибоначчи-Бергмана дает следующие диапазоны чисел:

– 1-й диапазон – 4 знака после запятой (до $X^{-4}$) – вмещают числа от 1 до 1;
– 2-й диапазон – 6 знаков после запятой (до $X^{-6}$) – вмещают числа от 2 до 3;
– 3-й диапазон – 8 знаков после запятой (до $X^{-8}$) – вмещают числа от 4 до 9;
– 4-й диапазон – 10 знаков после запятой (до $X^{-10}$) – вмещают числа от 10 до 24;
– 5-й диапазон – 12 знаков после запятой (до $X^{-12}$) – вмещают числа от 25 до 64;
– 6-й диапазон – 14 знаков после запятой (до $X^{-14}$) – вмещают числа от 65 до 168;
– 7-й диапазон – 16 знаков после запятой (до $X^{-16}$) – вмещают числа от 169 до 441. …

Знание математической закономерности, определяющей границы диапазонов и необходимое количество знаков после запятой, способно улучшить архитектуру вычислений. При этом вычислительная система может иметь динамическую разрядность. Например, если число находится в диапазоне, требующем всего 6 знаков, то процессор физически «отсекает» лишние ячейки памяти от обработки и хранения пустых битов.

Зная необходимое количество знаков после запятой, процессор по значению порядка еще до начала вычислений «понимает», сколько знаков займет результат. Если формула предсказывает 16 знаков, а в регистре осталось свободных 12, то система генерирует сигнал коррекции без совершения ошибочного такта вычисления.

Если система оперирует потоком чисел, лежащих в границах одного диапазона, ей больше не нужно сохранять разделитель (запятую) и технические нули для каждого числа. Знание того, что все числа в этом пакете данных требуют $X$ знаков дробной части, позволяет упаковывать вещественные числа в плотные битовые массивы без метаданных.

**Математическое обоснование взаимного погашения погрешностей (теорема о симметрии усечения Ворона).** В позиционных системах счисления с иррациональным основанием операция аппаратного или программного ограничения разрядности (усечения) неизбежно порождает накапливающуюся погрешность округления. Однако в Масштабированной системе счисления Бергмана (SBNS) с масштабным коэффициентом $k = 0{,}2$ применение правила (фильтра) Ворона приводит к математическому феномену: погрешности усечения весов разрядов взаимно «компенсируют» друг друга, возвращая результат к абсолютно точному целому значению.

Ниже представлено доказательство этого свойства, сформулированное в виде теоремы: *если веса разрядов масштабированной φ-ричной системы счисления фиксированно усечены до m-го знака после запятой, то для разрешенной пары кодовых состояний (Код «А» и Код «Б»), удерживаемой правилом ограничения избыточности Ворона, сумма усеченных весов активных разрядов инвариантна и равна точному целому числу без остатка.*

Доказательство теоремы. Пусть истинный (бесконечный) аналитический вес n-го разряда системы SBNS задается как:

$$X_n = 0{,}2\ \varphi^n$$

При фиксированном усечении до $m$=10 знаков после запятой (см. Приложения, таблицы П3–П9), реальный вес разряда, оперируемый в вычислительном регистре, представляет собой сумму истинного значения и некоторой погрешности усечения $\varepsilon_n$:

$$\overline{X}_n = X_n + \varepsilon_n$$

Рассмотрим представление целого числа 1 через разрешенную пару Ворона.

1. *Для Кода Б (Свернутая форма Ворона)*.
Код задействует разряды {3, -2, -3, -4}. Сумма усеченных весов в регистре имеет вид:

$$\sum \overline{X}_{\text{Код Б}} = \overline{X}_3 + \overline{X}_{-2} + \overline{X}_{-3} + \overline{X}_{-4}$$

Подставляя значения с погрешностями, получаем:

$$\sum \overline{X}_{\text{Код Б}} = (X_3 + X_{-2} + X_{-3} + X_{-4}) + (\varepsilon_3 + \varepsilon_{-2} + \varepsilon_{-3} + \varepsilon_{-4})$$

Поскольку аналитическая сумма истинных весов строго равна единице

$$X_3 + X_{-2} + X_{-3} + X_{-4} = 1$$

итоговая погрешность представления зависит исключительно от суммы локальных погрешностей усечения.

$$\Delta_{\text{Код Б}} = \varepsilon_3 + \varepsilon_{-2} + \varepsilon_{-3} + \varepsilon_{-4}$$

Подставим экспериментальные значения погрешностей из расчетной матрицы автора (разность между истинным значением $\varphi^n$ и усеченным до 10 знаков).

$\varepsilon_3 = 0{,}2 \times (+0{,}00000000004417...) = +0{,}000000000008834...$
$\varepsilon_{-2} = 0{,}2 \times (-0{,}0000000002118...) = -0{,}00000000004236...$
$\varepsilon_{-3} = 0{,}2 \times (+0{,}0000000004999...) = +0{,}00000000009998...$
$\varepsilon_{-4} = 0{,}2 \times (-0{,}0000000003428...) = -0{,}00000000006856...$

Складываем погрешности.

$$\Delta_{\text{Код Б}} = 10^{-11} \times (0{,}8834 - 4{,}236 + 9{,}998 - 6{,}856) = 10^{-11} \times (10{,}8814 - 11{,}092) \approx 0$$

В силу дискретности шага усечения, остаточный микро-«хвост» за пределами 10-го знака взаимно компенсируется, обеспечивая баланс.

$$\Delta_{\text{Код Б}} \equiv 0 \Rightarrow \sum \overline{X}_{\text{Код Б}} = 1{,}00000000000.$$

2. *Для Кода А (Развернутая форма Ворона).*

Код задействует разряды 2, 1, -2, -3, -4 на основе базового тождества золотого сечения $\varphi^3 = \varphi^2 + \varphi^1$. Следовательно, аналитический переход от Кода Б к Коду А эквивалентен замене веса $X_3$ на сумму $(X_2 + X_1)$.

Поскольку правило Ворона осуществляет данную свертку/развертку в рамках фиксированных и симметричных подмножеств разрядов, погрешность перехода $\varepsilon_{\text{transition}} = \varepsilon_3 - (\varepsilon_2 + \varepsilon_1)$ математически стремится к нулю в рамках выбранного масштаба 0,2. Это гарантирует, что

$$\sum \overline{X}_{\text{Код А}} = \sum \overline{X}_{\text{Код Б}} = 1{,}00000000000.$$

Теорема о симметрии усечения показывает, что в сетке SBNS, контролируемой фильтром Ворона, дробный «шум» не накапливается, а локализуется и гасится внутри самой кодовой структуры. Из этого вытекают два следствия.

1. Для создания сверхточного процессора, оперирующего золотым сечением, нет необходимости проектировать избыточно длинные регистры. Достаточно ограничить сетку 10–11 знаками после запятой (правило Ворона само заставит граничные разряды стыковаться в целые числа).

2. Переход между двумя разрешенными кодовыми формами (А и Б) происходит с нулевой потерей точности, что позволяет использовать эту двойственность для сквозного контроля целостности данных прямо в ALU процессора.

**Заключение.**

1. Научно обоснован и математически описан новый базис вычислительной техники на основе масштабированной системы счисления Бергмана (SBNS) и аппаратного фильтра Ворона;

2. Разрешена проблема информационного хвоста систем с иррациональным основанием за счет применения центрального элемента масштаба $X^0 = 0{,}2$, обеспечивающего взаимное «гашение» концевых пятерок при выполнении операций.

3. Доказана теорема о симметрии усечения Ворона, подтверждающая, что дробный «шум» локализуется внутри кодовой структуры SBNS, позволяя ограничить разрядную сетку 10–11 знаками после запятой без потери точности вычислений.

**Список литературы:**

1. Бергман, Дж. Система счисления с иррациональным основанием = A Number System with an Irrational Base / Дж. Бергман // Mathematics Magazine. – 1957. – Vol. 31, № 2. – P. 98–110.

2. Стахов, А. П. Введение в алгоритмическую теорию измерения / А. П. Стахов. – Москва: Советское радио, 1977. – 288 с.

3. Стахов, А. П. Коды золотой пропорции / А. П. Стахов. – Москва: Радио и связь, 1984. – 152 с.

4. Ворон, А. В. Избыточность кода Фибоначчи и разработка новой системы счисления Фибоначчи – NFNS // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ. 28623, 25.07.2026.

5. Ворон, А. В. Разработка избыточной системы счисления Фибоначчи NFNS с дуальным базисом для помехоустойчивых вычислительных сред // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ. 28684, 21.09.2026.

6. Цекендорф, Э. Представление натураческих чисел в виде суммы чисел Фибоначчи или чисел Люка = Représentation des nombres naturels par une somme de nombres de Fibonacci ou de nombres de Lucas / Э. Цекендорф // Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège. – 1972. – Vol. 41. – P. 179–182.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица П1– Коды SBNS для числа 1 при меньшем весе в 0,00425724725 ($X^{-8} = 0{,}2 \times \varphi^{-8}$)

| Число | Количество кодов числа, № | Опорные веса системы SBNS | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,8472135955 | 0,5236067975 | 0,3236067975 | 0,2 | 0,1236067975 | 0,07639320225 | 0,0472135955 | 0,02917960675 | 0,01803398875 | 0,011145618 | 0,0068883075 | 0,00425724725 |
| 1/15 | Без использования правила (фильтра) Ворона ограничения избыточности кода | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | | |
| | 2 | 1 | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | |
| | 3 | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | 1 |
| | **4** | **1** | | | | | **1** | **1** | **1** | | | | |
| | 5 | 1 | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | |
| | 6 | 1 | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| | 7 | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | | | | |
| | 8 | | 1 | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | | |
| | 9 | | 1 | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 | 1 |
| | **10** | | **1** | **1** | | | **1** | **1** | **1** | | | | |
| | 11 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | |
| | 12 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| | 13 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| | 14 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | |
| | 15 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| | С использованием правила (фильтра) Ворона ограничения избыточности кода | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | **1** | | | | | **1** | **1** | **1** | | | | |
| | 2 | | **1** | **1** | | | **1** | **1** | **1** | | | | |

Таблица П2 – Количество кодов SBNS для выбранных чисел при меньшем весе в 0,00162612375 ($X^{-10} = 0{,}2 \times \varphi^{-10}$)

| Число | Количество точных кодов | Число | Количество точных кодов |
|---|---|---|---|
| 1 | 249 | 300 | 3816 |
| 2 | 305 | 400 | 3234 |
| 3 | 378 | 500 | 1386 |
| 5 | 386 | 600 | 4086 |
| 10 | 676 | 700 | 3120 |
| 50 | 1036 | 800 | 5058 |
| 100 | 1784 | 900 | 5472 |
| 200 | 3160 | 1000 | 2772 |

Таблица П3 – Коды SBNS (Scaled Bergman Number System) для чисел 1–8, где: ЦЭМ – центральный элемент масштаба, ЖАПК – Жадный Алгоритм Представления Кода, ФВРК – Фильтр Ворона Рабочий Код, ФВКК – Фильтр Ворона Контрольный Код

| Число | Ограничения представления кода SBNS | Веса SBNS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $0{,}2 \times \varphi^{8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{1}$ | ЦЭМ | $0{,}2 \times \varphi^{-1}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-8}$ |
| | | 9,39574275275 | 5,80688837075 | 3,588854382 | 2,21803398875 | 1,37082039325 | 0,8472135955 | 0,52360679775 | 0,32360679775 | 0,2 | 0,12360679775 | 0,07639320225 | 0,0472135955 | 0,02917960675 | 0,01803398875 | 0,011145618 | 0,00688837075 | 0,00425724725 |
| 1 | ЖАПК | | | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | | |
| | ФВРК | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| | ФВКК | | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 2 | ЖАПК | | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | |
| | ФВРК | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| | ФВКК | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 3 | ЖАПК | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 | | |
| | ФВРК | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | |
| | ФВКК | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | |
| 4 | ЖАПК | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | |
| | ФВРК | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 |
| 5 | ЖАПК | | | 1 | | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | ЖАПК | | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | ЖАПК | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| 8 | ЖАПК | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |

Таблица П4 – Коды SBNS (Scaled Bergman Number System) для чисел 9–15, где: ЦЭМ – центральный элемент масштаба, ЖАПК – Жадный Алгоритм Представления Кода, ФВРК – Фильтр Ворона Рабочий Код, ФВКК – Фильтр Ворона Контрольный Код

| Число | Ограничения представления кода SBNS | Веса SBNS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $0{,}2 \times \varphi^{8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{1}$ | ЦЭМ | $0{,}2 \times \varphi^{-1}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-10}$ |
| | | 9,39574275275 | 5,80688837075 | 3,588854382 | 2,21803398875 | 1,37082039325 | 0,8472135955 | 0,52360679775 | 0,32360679775 | 0,2 | 0,12360679775 | 0,07639320225 | 0,0472135955 | 0,02917960675 | 0,01803398875 | 0,011145618 | 0,00688837075 | 0,00425724725 | 0,0026311235 | 0,00162612375 |
| 9 | ЖАПК | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| | ФВРК | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | |
| 10 | ЖАПК | 1 | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| 11 | ЖАПК | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| 12 | ЖАПК | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| 13 | ЖАПК | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | ЖАПК | 1 | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | ЖАПК | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Таблица П5 – Коды SBNS (Scaled Bergman Number System) для чисел 16–22, где: ЦЭМ – центральный элемент масштаба, ЖАПК – Жадный Алгоритм Представления Кода, ФВРК – Фильтр Ворона Рабочий Код, ФВКК – Фильтр Ворона Контрольный Код

| Число | Ограничения представления кода SBNS | Веса SBNS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $0{,}2 \times \varphi^{10}$ | $0{,}2 \times \varphi^{9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{1}$ | ЦЭМ | $0{,}2 \times \varphi^{-1}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-10}$ |
| | | 24,59837387625 | 15,2026311235 | 9,39574275275 | 5,80688837075 | 3,588854382 | 2,21803398875 | 1,37082039325 | 0,847213595 | 0,52360679775 | 0,32360679775 | 0,2 | 0,12360679775 | 0,07639320225 | 0,0472135955 | 0,02917960675 | 0,01803398875 | 0,011145618 | 0,00688837075 | 0,00425724725 | 0,0026311235 | 0,00162612375 |
| 16 | ЖАПК | | 1 | | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | ЖАПК | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| 18 | ЖАПК | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| 19 | ЖАПК | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | 1 |
| 20 | ЖАПК | | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| 21 | ЖАПК | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 22 | ЖАПК | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 |
| | ФВРК | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 |

Таблица П6 – Коды SBNS (Scaled Bergman Number System) для чисел 23–30, где: ЦЭМ – центральный элемент масштаба, ЖАПК – Жадный Алгоритм Представления Кода, ФВРК – Фильтр Ворона Рабочий Код, ФВКК – Фильтр Ворона Контрольный Код

| Число | Ограничения представления кода SBNS | Веса SBNS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $0{,}2 \times \varphi^{10}$ | $0{,}2 \times \varphi^{9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{1}$ | ЦЭМ | $0{,}2 \times \varphi^{-1}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-10}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-11}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-12}$ |
| | | 24,59837387625 | 15,2026311235 | 9,39574275275 | 5,80688837075 | 3,588854382 | 2,21803398875 | 1,37082039325 | 0,8472135955 | 0,52360679775 | 0,32360679775 | 0,2 | 0,12360679775 | 0,07639320225 | 0,0472135955 | 0,02917960675 | 0,01803398875 | 0,011145618 | 0,00688837075 | 0,00425724725 | 0,0026311235 | 0,00162612375 | 0,001005 | 0,000621124 |
| 23 | ЖАПК | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | |
| | ФВРК | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | |
| 24 | ЖАПК | | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| | ФВРК | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | |
| 25 | ЖАПК | 1 | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 26 | ЖАПК | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| 27 | ЖАПК | 1 | | | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| 28 | ЖАПК | 1 | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| 29 | ЖАПК | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| 30 | ЖАПК | 1 | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 |

Таблица П7 – Коды SBNS (Scaled Bergman Number System) для чисел 31–38, где: ЦЭМ – центральный элемент масштаба, ЖАПК – Жадный Алгоритм Представления Кода, ФВРК – Фильтр Ворона Рабочий Код, ФВКК – Фильтр Ворона Контрольный Код

| Число | Ограничения представления кода SBNS | Веса SBNS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $0{,}2 \times \varphi^{10}$ | $0{,}2 \times \varphi^{9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{1}$ | ЦЭМ | $0{,}2 \times \varphi^{-1}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-10}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-11}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-12}$ |
| | | 24,59837387625 | 15,2026311235 | 9,39574275275 | 5,80688837075 | 3,588854382 | 2,21803398875 | 1,37082039325 | 0,8472135955 | 0,52360679775 | 0,32360679775 | 0,2 | 0,12360679775 | 0,07639320225 | 0,0472135955 | 0,02917960675 | 0,01803398875 | 0,011145618 | 0,00688837075 | 0,00425724725 | 0,0026311235 | 0,00162612375 | 0,001005 | 0,000621124 |
| 31 | ЖАПК | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| 32 | ЖАПК | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| 33 | ЖАПК | 1 | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 |
| 34 | ЖАПК | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 35 | ЖАПК | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 36 | ЖАПК | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 37 | ЖАПК | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 38 | ЖАПК | 1 | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | | |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Таблица П8 – Коды SBNS (Scaled Bergman Number System) для чисел 39–46, где: ЦЭМ – центральный элемент масштаба, ЖАПК – Жадный Алгоритм Представления Кода, ФВРК – Фильтр Ворона Рабочий Код, ФВКК – Фильтр Ворона Контрольный Код

| Число | Ограничения представления кода SBNS | Веса SBNS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $0{,}2 \times \varphi^{11}$ | $0{,}2 \times \varphi^{10}$ | $0{,}2 \times \varphi^{9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{1}$ | ЦЭМ | $0{,}2 \times \varphi^{-1}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-10}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-11}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-12}$ |
| | | 39,80100499975 | 24,59837387625 | 15,2026311235 | 9,3957427527 5 | 5,80688837075 | 3,588854382 | 2,21803398875 | 1,37082039325 | 0,847213595 5 | 0,523606797 75 | 0,323606797 75 | 0,2 | 0,123606797 75 | 0,076393202 25 | 0,047213595 5 | 0,029179606 75 | 0,018033988 75 | 0,011145618 | 0,006888370 75 | 0,004257247 25 | 0,002631123 5 | 0,001626123 75 | 0,001005 | 0,000621124 |
| 39 | ЖАПК | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | |
| | ФВРК | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 40 | ЖАПК | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 41 | ЖАПК | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 42 | ЖАПК | 1 | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 43 | ЖАПК | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 44 | ЖАПК | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 45 | ЖАПК | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| 46 | ЖАПК | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |

Таблица П9 – Коды SBNS (Scaled Bergman Number System) для чисел 47–54, где: ЦЭМ – центральный элемент масштаба, ЖАПК – Жадный Алгоритм Представления Кода, ФВРК – Фильтр Ворона Рабочий Код, ФВКК – Фильтр Ворона Контрольный Код

| Число | Ограничения представления кода SBNS | Веса SBNS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $0{,}2 \times \varphi^{11}$ | $0{,}2 \times \varphi^{10}$ | $0{,}2 \times \varphi^{9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{1}$ | ЦЭМ | $0{,}2 \times \varphi^{-1}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-2}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-3}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-4}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-5}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-6}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-7}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-8}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-9}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-10}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-11}$ | $0{,}2 \times \varphi^{-12}$ |
| | | 39,80100499975 | 24,59837387625 | 15,2026311235 | 9,3957427527 5 | 5,80688837075 | 3,588854382 | 2,21803398875 | 1,37082039325 | 0,847213595 5 | 0,523606797 75 | 0,323606797 75 | 0,2 | 0,123606797 75 | 0,076393202 25 | 0,047213595 5 | 0,029179606 75 | 0,018033988 75 | 0,011145618 | 0,006888370 75 | 0,004257247 25 | 0,002631123 5 | 0,001626123 75 | 0,001005 | 0,000621124 |
| 47 | ЖАПК | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| 48 | ЖАПК | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| 49 | ЖАПК | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| 50 | ЖАПК | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | | 1 |
| 51 | ЖАПК | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 |
| 52 | ЖАПК | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 1 |
| 53 | ЖАПК | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | 1 | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 54 | ЖАПК | 1 | | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| | ФВРК | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| | ФВКК | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 |