Эффект Арнольда – Филатова. Золотое, серебряное сечения. Альтернативная запись бесконечно сложной последовательности. Аргументация по фундаментальности «Потоковой теории».

Сведения об авторе. Инженер-программист НТЦ Модуль, Филатов О.В., г. Москва, Филатов И.О., г. Москва.

Аннотация. Академик РАН, математик, Владимир Игоревич Арнольд ввёл понятие бинарной сложности (для: слов, спектров, цуг, составных событий). Экспериментально бинарная сложность, была обнаружена О.В. Филатовым в потоковой последовательности, имитирующей выпадение монеты. Обнаруженное преобладание составных событий низкой бинарной сложности над составными событиями с высокой бинарной сложностью получило название «Эффект Арнольда – Филатова».

Ключевые слова: бинарная сложность, потоковая последовательность, случайная бинарная последовательность, максимально сложная последовательность, составное событие, выпадение монеты, цуга, спектр, золотое сечение, серебряное сечение, академик Владимир Игоревич Арнольд, эффект Арнольда – Филатова.

Сокращения: пос-ть – последовательность, ф. – формула.

Выпадение составных событий разных длин после мишени.

В работах [1, 2] рассматривался результат подбрасывания монеты в виде бинарной пос-ти: «101<u>001100</u>1110001000011110101110110011010l…». В таких пос-ях есть участки с повторяющимися составными событиями (подчёркнуты «<u>001100</u>»). В работах [1, 2] даны формулы, по которым можно рассчитать, сколько выпадет таких участков при N подбрасываниях монеты. Эти формулы начинают работать тогда, когда комбинаторные формулы с факториалами перестают работать из-за того, что вычисления факториалов приводят к слишком большим числам, которые вычислительные средства не поддерживают. Формулы, из работ [1, 2], на тех же самых вычислительных средствах рассчитывают «сгустки» выпадений монеты для тысяч, миллионов, миллиардов и т.д. подбрасываний монеты. Более того, любую последовательность выпадений монеты стало возможно раскладывать на рассчитываемые по формулам спектры - цуги. Стала возможна констатация факта, что любая выпавшая последовательность из результатов подбрасываний монеты является суммой спектров (цуг), работы [1,2,3].

Математическое ожидание выпадающих за мишенью событий длины n.

Пусть в потоковой пос-ти после завершения выпадения составного события ${}^{\mathrm{m}}S$ длиной m ищется длина n составного события ${}^{\mathrm{n}}S$, выпадающего за ${}^{\mathrm{m}}S$. Пример: «…11<u>10</u>?», «…00<u>01</u>?» - завершение некоего составного события ${}^{\mathrm{m}}S$ обозначает подчёркнутый перепад (инверсия). Вопросительные знаки символизируют не определённость длины выпадающего за ${}^{\mathrm{m}}S$ события ${}^{\mathrm{n}}S$. Так как длина ${}^{\mathrm{n}}S$ обратно пропорциональна 2^{n} (вероятность выпадений заданных сторон монеты), то формула расчёта математического ожидания выпадающих за мишенью событий ${}^{\mathrm{n}}S$ длины n, будет ф.0:

$$ {}^{\mathrm{n}}S = \frac{{}^{\mathrm{m}}S}{2^n} \qquad \text{Ф.0} $$

Пример на ф.0. Есть тысяча составных событий моды три ${}^{3}S_{1000}$. По ф.0 рассчитать математические ожидания выпадающих за ${}^{3}S_{1000}$ следующих составных событий: ${}^{n=1}S$; ${}^{n=3}S$; ${}^{n=9}S$. После тысячи событий ${}^{3}S_{1000}$ выпадет: 500 событий ${}^{n=1}S$ первой моды; 125 событий ${}^{n=3}S$ третьей моды; два события ${}^{n=9}S$ девятой моды.

Бинарная сложность.

По академику Арнольду разные цуги (спектры) одинаковой длины могут обладать разной сложностью [7]. И результат выпадения монеты «101», является более сложным, чем «111».

По академику Арнольду сложность – это число возможных трансформаций. В таблице 1 расписана сложность уровней монады (название ак. Арнольда) для четырёх цуг (слов) ${}^{n=1}C_{w=3}$: «010», «101», и ${}^{n=3}C_{w=1}$: «111», «000» (о цугах [1,2,3]).

Таблица 1.

Уровень сложности	${}^1C_3$ = «010»	${}^1C_3$ = «101»	${}^3C_1$= «111»	${}^3C_1$ = «000»
1	110	110	111	000
2	011	011		
3	101	101		
исходное состояние	110	110		

Из таблицы 1 видно, что сложность цуг ${}^1C_3$ («010», «101») равна между собой и выше чем сложность цуг ${}^3C_1$ («000», «111»). Так как число возможных преобразований по академику Арнольду для ${}^1C_3$ равно трём (четыре возможных состояния, два из которых тождественны). А число возможных преобразований для ${}^3C_1$ равно нулю (спектр не изменяется).

Действительно, в потоковых последовательностях имитирующих большое число подбрасываний монеты [1,2,3], численно преобладают простые (последовательные) цуги («000», «111», …) над сложными (инверсными) цугами («010», «101», …). Разница между бинарными пос-тями с их уникальными свойствами и другими типами пос-тей, получаемых при подбрасывании монеты описана в [5]. Забегая вперёд, отмечу, что эксперименты в работах [1,2,3], и ф.1.1 показывают четырёх кратное преобладание простых (последовательных) составных событий над сложными (инверсными) событиями (цугами, словами), той же длины.

Число цуг ${}^{n}C_{wN}$ в потоковой пос-ти F(N) рассчитывается по ф.1 [2,3]:

$$ {}^{n}C_{wN} = \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} N \qquad Ф.1 $$

Где: N – число бросков монеты ($N \geq 10^3$), n – базовая длина составного события в цуге [1,2], w – число полуволн в цуге [3].

Большое число опытов по подбрасыванию монеты короткими сериями, с последующей сортировкой результатов, свидетельствуют об равных вероятностях выпадений комбинаций равной длины. Например таких, как в таблице 1. Но при переходе к потоковой пос-ти подбрасываний монеты, отношение числа найденных в ней цуг ${}^3C_1$ («111») однозначно больше, чем цуг ${}^1C_3$ («010»). Казалось бы, цуги одинаковой длины («111», «010») должны встречаться одинаковое число раз (с точностью до случайной флуктуации). Но для цуг одинаковой длины («111», «010») в потоковой пос-ти это не так. И эксперименты на физических монетах, и компьютерное моделирование подбрасывания монеты выдают существенно разные количества цуг («111», «010») не смотря на их равную длину. Глубинное научное объяснение этому факту дал академик Арнольд, введя понятие бинарной сложности [7].

Численные соотношения в цугах с разной бинарной сложностью.

Пусть выполняется условие $n = w = \boldsymbol{x}$. В котором: n – базовая длина составного события цуги, w - число полуволн цуги. Тогда цуга ${}^xC_1$ будет обладать меньшей бинарной сложностью, как последовательное составное событие ${}^xS = {}^xC_1$, из выпавших x раз подряд нулей или единиц ($0_1 0_2 0_3..0_x$). А цуга ${}^1C_x$ будет обладать большей бинарной сложностью, по сравнению с ${}^xC_1$. Так как цуга ${}^1C_x$ есть объединение следующих x раз друг за другом инверсных событий, нулей и единиц ($0_1 1_2 0_3 1_4..1_x$).

Отношение численности событий ${}^xC_1$ в потоковой пос-ти к ${}^1C_x$ рассчитывается по ф.2.0. Оно не зависит от числа N -бросков монеты.

$$\frac{{}^xC_1}{{}^1C_x} = \frac{(2^x - 1)^2}{2^{x(1+2)+1}} N : \frac{(2^1 - 1)^2}{2^{1(x+2)+1}} N = \left(\frac{2^x - 1}{2^{x-1}}\right)^2 \qquad Ф.2.0$$

$$\frac{{}^{x}C_1}{{}^{1}C_x} \to 4 \;\; при\; x \gg 1$$

Ф.2 можно переписать в виде неравенства 2.1:

$$1 \geq \left(\frac{2^{x-1}}{2^x - 1}\right)^2 > \frac{1}{4}, при\; x = 1,2,3, \dots \qquad Ф.2.1$$

В более общем случае, когда n ≠ w, ф.2.0 можно переписать в виде ф.3. Отношение двух любых цуг ${}^{n1}C_{w1}$ / ${}^{n2}C_{w2}$ с любыми числами полуволн w_1, w_2 и числами длин n1, n2 не зависит от N - числа бросков монеты (эл).

$$\frac{{}^{n_1}C_{w_1,N}}{{}^{n_2}C_{w_2,N}} = \frac{(2^{n_1}-1)^2}{2^{n_1\cdot(w_1+2)+1}}N : \frac{(2^{n_2}-1)^2}{2^{n_2\cdot(w_2+2)+1}}N = \left(\frac{2^{n_1}-1}{2^{n_2}-1}\right)^2 \cdot \frac{2^{n_2\cdot(w_2+2)}}{2^{n_1\cdot(w_1+2)}} \qquad Ф.3$$

Таблица 2 рассчитана по ф.3. В таблице 2 приведены отношения цуг (слов) одинаковой длины (n1*w1 = n2*w2), но разной бинарной сложности.

Пример. На пересечение столбца 1 и строки 3 указаны две пары бинарных цуг: ${}^{n1}C_{w1}$ =[«110011» = «001100»] ; (n1=2, w1=3) и ${}^{n2}C_{w2}$ = [«101010» = «010101»]; (n2=1, w2=6). Длина обеих цуг ${}^{n1}C_{w1}$ и ${}^{n2}C_{w2}$ рана 6 элементарным событиям (элам): n1*w1= n2* w2=6. Казалось бы, количество любых слов одинаковой длины одинаково. Но в потоковой пос-ти это не так. По академику Арнольду спектры «110011» =«001100» обладает меньшей бинарной сложностью, так как в них меньше инверсий (две инверсии внутри спектра), по сравнению со спектрами «101010»= «010101» . В которых больше инверсий, пять инверсии внутри спектра - большая бинарная сложность. Отношение числа спектров «110011» и «001100» к числу спектров «101010» и «010101» в потоковой пос-ти будет равно 2,25 – ячейка 4 в столбце 1 таблицы 2.

Таблица 2. «Отношение численностей цуг одинаковой длины, но разной бинарной сложности, отвечающих условию: n1*w1 = n2*w2».			
	1	2	3
1	(n1=2,w1=1) n1*w1 = 2 (n2=1,w2=2) n2*w2 = 2	(n1=3,w1=1) n1*w1 = 3 (n2=1,w2=3) n2*w2 = 3	(n1=4,w1=1) n1*w1 = 4 (n2=1,w2=4) n2*w2 = 4
2	(n1=2,w1=2) n1*w1 = 4 (n2=1,w2=4) n2*w2 = 4	(n1=3,w1=2) n1*w1 = 6 (n2=1,w2=6) n2*w2 = 6	(n1=4,w1=2) n1*w1 = 8 (n2=1,w2=8) n2*w2 = 8
3	(n1=2,w1=3) n1*w1 = 6 (n2=1,w2=6) n2*w2 = 6	(n1=3,w1=3) n1*w1 = 9 (n2=1,w2=9) n2*w2 = 9	(n1=4,w1=3) n1*w1 = 12 (n2=1,w2=12) n2*w2 = 12
4	${}^{n1}C_{w1} / {}^{n2}C_{w2}$ = 2,25	${}^{n1}C_{w1} / {}^{n2}C_{w2}$ = 3,0625	${}^{n1}C_{w1} / {}^{n2}C_{w2}$ = 3,515625

Строки 1, 2, 3 в таблице 2 содержат пары спектров разных длин. Но, не смотря на разные длины спектров в парах, отношения цуг в каждой паре оказывается одинаковым. Так в столбце 1, строка 1 вписана пара цуг ${}^{n1=2}C_{w1=1}$ и ${}^{n2=1}C_{w2=2}$. Длина каждой цуги в элементарных событиях (элах) равна двум: n1*w1 = n2*w2 = 2. Их отношение друг к другу равно 2,25 – строка 4. Но такое же отношение будет и для спектров в строках 2 и 3. Хотя их длины в элементарных событиях (элах) будут 4 и 6.

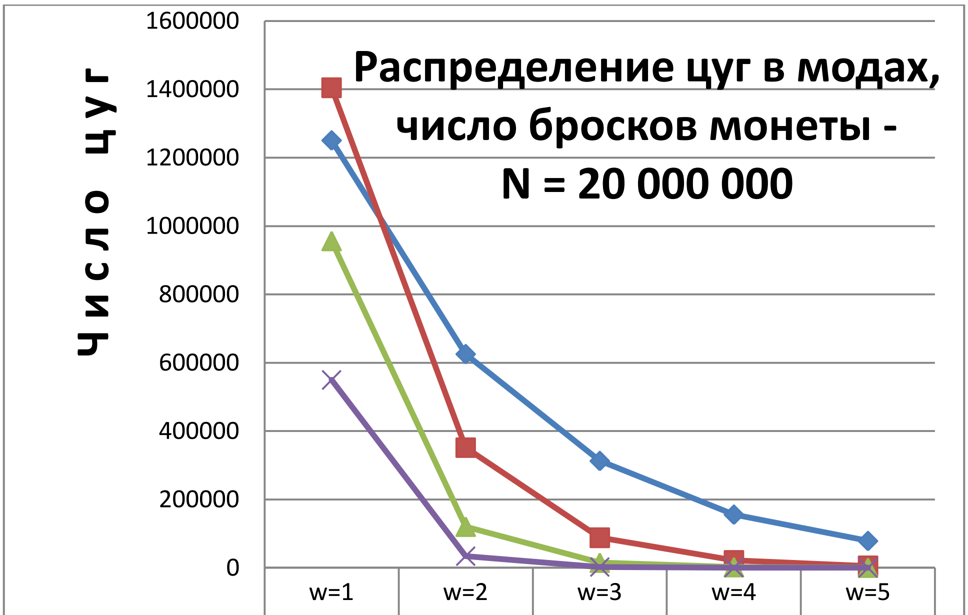
Отсюда можно сделать вывод, что для спектров отвечающих условию: n1*w1 = n2*w2 – отношение ${}^{n1}C_{w1} / {}^{n2}C_{w2}$ не зависит от их численности в потоковой пос-ти. А зависит от числа внутренних инверсий внутри спектра – сложности, по академику Арнольду.

Таблица 3 является продолжением таблицы 2 (рассчитанной по ф.3), в которой убрана излишне подробная информация.

Таблица 3. «Отношение численностей цуг одинаковой длины, но разной бинарной сложности, отвечающих условию: n1*w1 = n2*w2».							
n1; w1	5; 1	6; 1	7; 1	8; 1	9; 1	10; 1	21; 1
n2; w2	1; 5	1; 6	1; 7	1; 8	1; 9	1; 10	1; 21
${}^{n1}C_{w1} / {}^{n2}C_{w2}$	3,7539	3,8759	3,937744	3,968811	3,98439	3,992191	3,999996

Экспериментально обнаруженные в потоковой пос-ти (эквивалентной $2*10^7$ последовательным броскам монеты) цуги представлены в виде таблицы и графика на рис.1. С помощью таблицы рис.1 можно рассчитать часть отношений таблицы 2. И убедиться, что экспериментальные данные хорошо совпадают с формульными расчётами. Например, величина отношения полученных в эксперименте цуг: ${}^{3}C_{1} / {}^{1}C_{3}$ = 956375 / 312721 = 3,0582 хорошо совпадает с рассчитанной в таблице 2 по ф.3 величиной - 3,0625 (таб. 2, столбец 2, строка 4).

Чем выше бинарная сложность, тем меньше в потоковой последовательности событий обладающих ею.



	w=1	w=2	w=3	w=4	w=5
Цуги моды 1	1250406	625314	312721	155678	78558
Цуги моды 2	1404757	351572	87982	22064	5464
Цуги моды 3	956375	120151	14888	1825	249
Цуги моды 4	549622	34253	2241	139	7

Рисунок 1

Потоковая (максимально сложная) бинарная последовательность – состоит из цуг.

По Джозефу Форду случайная бинарная последовательность является максимально сложной. «Бесконечные максимально сложные пос-ти настолько непредсказуемы, что их нельзя вычислить с помощью какого-либо конечного алгоритма; задать такую последовательность можно, только предъявив её копию» [6].

Утверждение, что бесконечную случайную последовательность можно задать только с помощью её копии говорит о её не сжимаемости. Но, как видно из работ [1,2,3], любая бесконечная, максимально сложная пос-ть образуется цугами. Число цуг в ней - N/3, где N – число эл (подбрасываний монеты) пос-ти.

Любая цуга $^{n}C_{w}$ представима в виде упорядоченной пары чисел: n, w. Где n – длина базовой полуволны (составного события), а w – число полуволн в цуге. Разворачивание этой пары чисел в бинарную пос-ть производится по алгоритму, и, следовательно, является алгоритмом. Примеры разворачивания цуг ($^{n=1}C_{w=3}$=«$^{1}S^{1}S^{1}S$»=«101», $^{n=2}C_{n=2}$ = «$^{2}S^{2}S$» = «1100») подробно описаны в работе [2]. Таким образом, любую случайную пос-сть можно представить из алгоритмов разворачивания цуг $^{n}C_{w}$. Число цуг равно трети от числа случайных событий N составляющих пос-сть.

Цуги - новый уровень структурной организации бинарной потоковой (максимально сложной) пос-ти. И, можно попробовать, сжать распределение цуг, а не бинарные элементарные события.

Запись цуг бинарной (максимально сложной) пос-ти через(n, w) пары.

В [1,2] показано, что число цуговых «кирпичиков» из которых собрано тело пос-ти равно $\frac{N}{3}$. Именно $\frac{N}{3}$ нужно (n, w) пар, что бы описать ими N выпадений монеты.

Формула 3 зависит от n, w параметров. Но n, w параметры можно использовать не только в формулах, (n, w) парами можно записывать цуги, из которых складывается любая потоковая пос-ть.

Упорядоченная запись случайной бинарной пос-ти в виде множества (n, w) пар чисел обладает свойствами вектора. Между n, w числами существует асимметрия, и можно определить какие числа в парах являются n - числами, а какие w - числами.

Обычный компьютерный файл с записью случайных чисел можно читать в двух направлениях: от начала к концу и от конца к началу. И никакими методами анализируя бинарные числа нельзя определить, где первое случайное событие в записанной потоковой пос-ти, а где последние.

Но, если следовать правилу, что в цуговых (n, w) парах на первом месте пишется n, а за ним w, то сумма n - чисел, и сумма w – чисел, после их сравнения, укажут направление от первой (n, w) пары к последней.

В работе [2], формула 5: ${}^{n}m = 2^{(n+1)}$, связывала через математическое ожидание число бросков монеты ${}^{n}m$, которые нужно в среднем совершить в последовательности из N случайных бинарных событий, что бы выпало одно событие состоящие из n выпадений подряд. Так, например, для выпадения в потоковой пос-ти одного составного события, состоящего из десяти выпавших подряд орлов или решек, в среднем, ожидается $2048 = 2^{(10+1)}$ бросков монеты. Здесь ключевые слова «для выпадения в потоковой пос-ти» - которые перечёркивают область действия формулы $1/2^n$ - для подбрасывания монеты. Одной стороной формула $1/2^n$ всегда упирается в край, в начало пос-ти, в первый бросок («в печку»). Формулы потоковой пос-ти, в отличие от $1/2^n$ в край не упираются.

Для выпадения в пос-ти одного составного события, состоящего из ста сторон монеты подряд, в среднем нужно совершить: $2{,}5*10^{30}= 2^{(100+1)}$ бросков монеты. Событием из ста выпадений подряд одной стороны монеты может быть как цепочка из орлов, так и цепочка из решек.

Обратная задача – это найти наибольшую ожидаемую длину n события, состоящего из последовательных выпадений одной стороны монеты, в пос-ти из N бросков монеты. Это нужно для оценки верхней величины числа n при записи потоковой пос-ти через n, w пары.

Очевидно, задача будет решаться по обратной для ф.5 в [2] формуле. Формула ф.4, выдаёт ожидаемую n - длину серии (число выпадений монеты одной стороной подряд), единожды выпадающую в N подбрасываниях монеты:

$$n = log_2(N) - 1 \qquad Ф.4$$

Так, в $N=10^6$ подбрасываниях монеты ожидается одна цепочка, из $\log(10^6)$ -1= 19 (девятнадцати) выпадений монеты одной стороной подряд.

Интересно сравнить для пос-ти F(N), которая описывается цуговыми ${}^{n}C_{w}$ парами чисел (n,w), наибольшее ожидаемое число для n и наибольшее ожидаемое число для w. Наибольшее для n рассчитывается по ф.4.

Наибольшее ожидаемое число для w будет, по представленному распределению в работах [1,2] , равно числу цуг первой моды (n=1). Поэтому, в формуле 23 из работы [3] заменяем n на единицу, и получаем ф.5:

$$1 = \frac{(2^1 - 1)^2}{2^{1(w+2)+1}} N = \frac{1}{2^{w+3}} N \qquad \text{Ф. 5}$$

Решаем в ф.5.1 уравнение относительно w:

$$w = log_2(N) - 3 \qquad \text{Ф.5.1}$$

Сравнивая числа n, w найденные по ф. 4 и ф.5.1 между собой, замечаем, что : $n - w = 2$ и n > w. Это означает, что при записи потоковой последовательности (n, w) парами для обозначения n событий придётся, в среднем, использовать на два числа больше, чем для обозначения w событий.

Пример. Пусть есть $N=2*10^7$ бросков монеты. Надо узнать, каким наиболее вероятным множеством (n, w) чисел можно записать эту несжимаемую пос-сть. Для этого рассчитываем значение n по ф.4: $n = log_2(2 \cdot 10^7) - 1 = 24{,}25$. Округляем результат до 24. Ответ: данную потоковую последовательность можно описать парами чисел (n, w) которые лежат в диапазоне от 1 до 24. То есть 1 ≤ n ≤ 24; 1 ≤ w ≤ 24 - 2 = 22.

Золотое и серебряное сечения в потоковой (максимально сложной) бинарной последовательности.

Таблица 4		
<u>C0[1] = 37,5</u>	C0[5] = 4,541	C0[9] = 0,2925
C0[2] = 28,125	C0[6] = 2,307	C0[10] = 0,146
C0[3] = 16,406	C0[7] = 1,162	C0[11] = 0,073

C0[4] = 8,7890	C0[8] = 0,583	…
Button268: "Все nC0 %" SumProc = 100 Цуг= 6666666		

Золотое сечение обнаруживается в потоковой (максимально сложной) пос-ти. В ней нулевые цуги первой моды C0[1] (подчёркнуты в таблице 4) составляют 37,5% от суммы цуг всех мод (^{n}M, где n ≥ 1). Нулевые цуги всех остальных мод в сумме составляют 100% – 37,5% = 62,5 % . Полученные процентные отношения 37,5% и 62,5% хорошо совпадают с аналогичными процентными отношениями золотого сечения.

То есть природа противопоставляет цуги первой моды, например «10101» ($^{1}C0$=37,5%) всем остальным цугам, например «1111100001111».

В работах [1,2] представлены гистограммы, на которых отображаются экспериментально обнаруженные в потоковой пос-ти численности цуг. Так, в экспериментальной пос-ти из N равному 20 миллионов подбрасываний монеты [1], стр.61, было обнаружено 6665836 различных цуг (теоретическое число цуг N/3=6666667 цуг). Из них первой моде принадлежит 2500689 цуг. Таким образом, процент цуг первой моды к общему количеству цуг пос-ти, найденный экспериментальным путём, равен: 2500689*100/6665836 = 37,52%. Полученный в результате эксперимента процент (37,52%.) близок к величине золотого сечения для меньшей половины - 38,2 %.

Серебряное сечение также обнаруживается в потоковой пос-ти. Серебряное сечение возникает в результате деления числа элементарных событий входящих в **не**чётные составные события на число элементарных событий входящих в чётные составные события [1,2].

В работах [1,2] приведёно разделение, группировка, элементарных событий (подбрасываний монеты) по чётным составным событиям и нечётным составным событиям. Оказалось, что числа элементарных событий (элов, подбрасываний монеты) различаются для чётной и нечётной области. В нечётной области группируется больше половины, $\frac{5}{9}N$ элов. В чётной области сосредоточено меньше половины $\frac{4}{9}N$ элов. Где N – число эл (подбрасываний монеты). Отношение числа элементарных событий в этих областях будет: $\frac{5}{9}N : \frac{4}{9}N = 1{,}25.$

Полученная величина - 1,25 хорошо совпадает с величиной серебряного сечения – 56/44 = 1,2727…

Обнаружение золотого сечения (золотых пропорций) и серебряного сечения (серебряных пропорций) в цуговых пропорциях потоковой (максимально сложной) последовательности нужно расценивать как проявление фундаментальных математических законов. То есть, принципы образования составных событий из элементарных бинарных событий (элов, подбрасываний монеты), привели к открытию цуг (цуги – цепочки составных событий). А в цуговых отношениях проявились фундаментальные для математики сечения: золотое и серебряное. Что является указателем на математическую фундаментальность самой потоковой теории.

<u>Золотое сечение в n, w парах</u>

Перемножая $nLong$ - базовую длину цуги n-ой моды ($nLong = n$) на число цуг ${}^{n}C_{0N}$ в моде, получим абстрактную величину, принадлежащую n-ой моде и зависящую от числа N - бросков монеты. Сумма абстрактных величин всех мод зависит только от числа N, и равна 7N/9, ф.6:

$$\sum_{n=1}^{n\to\infty} nLong \cdot {}^{n}C_{0N} = \sum_{n=1}^{n\to\infty} nLong \cdot \frac{2^{n}-1}{2^{2n+1}} N = \frac{7}{9} N \qquad \text{Ф.6}$$

Отсюда, сумма n - базовых длин всех цуг ${}^{n}C_{0N}$ потоковой пос-ти F(N) равна 7N/9, ф.6.1

$$\sum_{i=1,2,3\ldots} nLong_{i} = \sum_{n=1}^{n\to\infty} nLong \cdot {}^{n}C_{0N} = \frac{7}{9} N \qquad \text{Ф.6.1}$$

Тогда, $\overline{nLong}$ - средняя базовая длина, измеряемая в элементарных событиях (элах), рассчитывается по ф.6.2:

$$\overline{nLong} = \frac{7}{9}N : \frac{N}{3} = \frac{7}{3} = 2{,}333 \ldots \qquad \text{Ф. 6.2}$$

Теперь рассчитаем, по аналогии с ф.6, сумму всех w – являющихся вторыми числами в (n,w) парах и показывающих числа полуволн в цугах с длиной основания n. Сумма всех полуволн w является числом всех составных событий в потоковой пос-ти. В работах [1,2] показано, что число составных событий потоковой пос-ти равно половине от числа бросков монеты, ф.7:

$$\sum_{i=1,2,3\ldots} w_i = \frac{N}{2} \qquad \text{Ф.7}$$

Количество чисел которыми будет описаны все составные события пос-ти равняется N/3 - числу цуг в потоковой пос-ти. Средняя величина такого числа $\overline{wLong}$ рассчитывается в ф.71:

$$\overline{wLong} = \frac{N}{2} : \frac{N}{3} = \frac{3}{2} = 1{,}5 \qquad \text{Ф.7.1}$$

Процентная величина: $\frac{\overline{nLong} \cdot 100}{\overline{nLong} + \overline{wLong}} = 60{,}9\%$ примерно равна большей половине золотого сечения (61,8 %). Процентная величина: $\frac{\overline{wLong} \cdot 100}{\overline{nLong} + \overline{wLong}} =$ 39,1% близка по величине меньшей половине золотого сечения (38,2 %).

Таким образом, близость производных продуктов из (n, w) пар к пропорциям золотого сечения, говорит о глубинном природном смысле их применения.

Дополнение к работе [5].

В работе [5] шла речь о распределение всех составных событий ${}^{1}S_n$ первой моды (а не только полярных) в n - разрядных бинарных словах. Числа ${}^{1}S_n$ в таблице 6 рассчитываются по формуле ф.8:

$${}^{1}S_n = (n+2)2^{n-2}; \quad n > 1 \qquad \text{Ф.8}$$

Таблица 6

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
^1S_n	2	4	10	24	56	128	288	640	1408
$Sum\ ^1S_n$	2	6=2+4	16=2+6+10	40=2+6+10+24	96=40+56	224	512	1152	2560

Соседние члены ряда ^1S_n, в таблице 6, связаны между собой по ф.8.1:

$$^1S_{n+1} = 2 \cdot\ ^1S_n + 2^{n-1} \qquad \text{Ф.8.1}$$

Сумма членов ряда $Sum\ ^1S_n$, рассчитываемых по ф.8, с первого (n=1) по n-й член включительно, находится по ф.8.2:

$$Sum\ ^1S_n = (n+1) \cdot 2^{n-1} \qquad \text{Ф.8.2}$$

Резюме

Формулы «Потоковой теории» ранее не были открыты по двум причинам.

Первая причина – нужна доступная и мощная домашняя компьютерная техника, которая заменяет процесс подбрасывания монеты.

Вторая причина – нужно было ввести логическую условность, составное событие - ^nS (о составных событиях подробно написано в работах [1,2]). Объявить, что события из нулей и единиц одинаковой длины (например: «000» = «111») являются одним и тем же, не различимым, составным событием одинаковой бинарной сложности. После введения этого логического обобщения количество рассматриваемых вариантов выпадений монеты резко сократилось. И сложность формул описывающих выпадение монеты уменьшилась.

Формулы «Потоковой теории» являются дополнением к известным комбинаторным и вероятностным формулам. Они начинают работать там, где завершают свою работу традиционные комбинаторные (факториальные) формулы и формула выпадения монеты – $1/2^n$. Если сравнить области работ для выше упомянутых формул в виде пространственных удалений от Земли, то традиционные формулы обслуживают области атмосферы и околоземного пространства, а формулы «Потоковой теории» обслуживают область всей оставшейся Вселенной.

Потоковая теория является фундаментальной теорией, так как описываемые ею распределения являются числами треугольника Паскаля (работа [5]). Составляющие потоковой последовательности имеют пропорции Золотого и Серебряного сечений (эта статья).

В работе [4] открыт алгоритм, позволяющий получать в процессе подбрасывания монеты нужные пропорции составных событий при её выпадении, что является сенсационным фактом.

В этой работе описан «Эффект Арнольда – Филатова». Заключающийся в численном неравенстве цуг одинаковой длины, но с разной бинарной сложностью, в потоковой пос-ти. Формулы: 2.0; 2.1; 3 – описывают этот эффект.

Библиографический список

1. Филатов О. В., Филатов И.О., Макеева Л.Л. и др. «Потоковая теория: из сайта в книгу». М.: Век информации, 2014. С.200.
2. Филатов О. В., Филатов И.О., Статья «О закономерностях структуры бинарной последовательности», «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов», № 5, 2014.
3. Филатов О. В., Филатов И.О., Статья «О закономерностях структуры бинарной последовательности (продолжение)», «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов», № 6, 2014.
4. Филатов О. В., Филатов И.О., Статья «О закономерностях структуры бинарной последовательности (продолжение 2)», «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов», № 7, 2014.
5. Филатов О. В., Статья «Бинарная потоковая последовательность – не Марковский процесс выпадения монеты. Бинарные слова и треугольник Паскаля», № 11, 2014.

6. Joseph Ford. "How random is a coin toss?" — Physics Today, April 1983, p. 40–47.
7. Владимир Игоревич Арнольд, Математический институт им. В. А. Стеклова, Москва. Публичная лекция 13 мая 2006 г. для школьников и студентов.