

## О закономерностях структуры бинарной последовательности (продолжение 2)

Сведения об авторах. Инженер-программист НТЦ Модуль, Филатов О.В., г. Москва; Филатов И.О., г. Москва. fil\_post@rambler.ru

Аннотация. Бинарная потоковая последовательность (ПП) – целостный объект, описывается «Потоковой теорией» в виде суммы составных событий. Разные способы обращения к ПП приводят к множеству правильных, но противоречащих друг другу, экспериментальных результатов. В статье описаны два способа обращения к ПП и показываются результаты соответствующие каждому из обращений. Для статистиков приведён пример по появлению неопределённости в трактовке статистических данных. Приведены формулы для работы с цугами.

Ключевые слова: потоковая последовательность, составное событие, элементарное событие, элементар, цуга, мода.

Используемые сокращения и термины:

ПП - потоковая последовательность.

ф.; ф-ла – формула;

Эл – элементарное бинарное случайное событие (0; 1).

Введение. Название «цуга» применительно к составным событиям взято из волновой оптики. В оптике известно описание света в вид взаимосвязанной последовательности световых волн. Свет излучается в виде цепочки электромагнитных волн. Эта цепочка называется цуговым пакетом, или цугой. По аналогии с этим электромагнитным цуговым пакетом были названы и последовательности цуг из составных событий.

Действительно, учитывая то, что составные события обладают полярностью, то есть состоят из нулей и единиц, можно сказать, что цуга  ${}^3C_6$ : «111000111000111000» - является волной с длиной полупериода три эла,  $n=3$ . Волна состоит из шести полупериодов  $w=6$ .

Особенностью цуг  ${}^nC_w$  из составных событий является то, что размах их амплитуд является неизменным и определяется логическими уровнями нулей и единиц.

В работах [1,2,3] волновые свойства цуг не описывались, и под цугой  ${}^nC_w$  понималось последовательность составных событий  ${}^nS_N$  одинаковой длины.

### Основная часть.

#### **Взаимные превращения логических уровней**

Носителем информации о числе и последовательности элов (бинарных событий) является сама ПП. В ПП элы хранятся в порядке их появления.

При превращении элов в составные события  ${}^nS$  информацию о взаимном расположении элов приходится собирать, что бы после обобщения, сформировать по принятым правилам, составное событие. Собранная информация о расположении элов в ПП внедряется в составное событие  ${}^nS$  через символ  $S$  и значение  $n$ .

При превращении составных событий в цуги  ${}^nC_w$  так же производится поиск информации о взаимном расположении составных событий  ${}^nS$ . Внедрение этой информации в логический уровень цуг  ${}^nC_w$  производится через символ  $C$  и значения  $n$  и  $w$ .

Необходимо заметить, что для полного восстановления элов ПП с уровня составных событий и с уровня цуг необходимо знать первоначальную поляризацию (значение) первого или последнего эла.

Для восстановления ПП с уровня составных событий нужно знать полярность первого или последнего составного события (нуль или единица), рис.1.

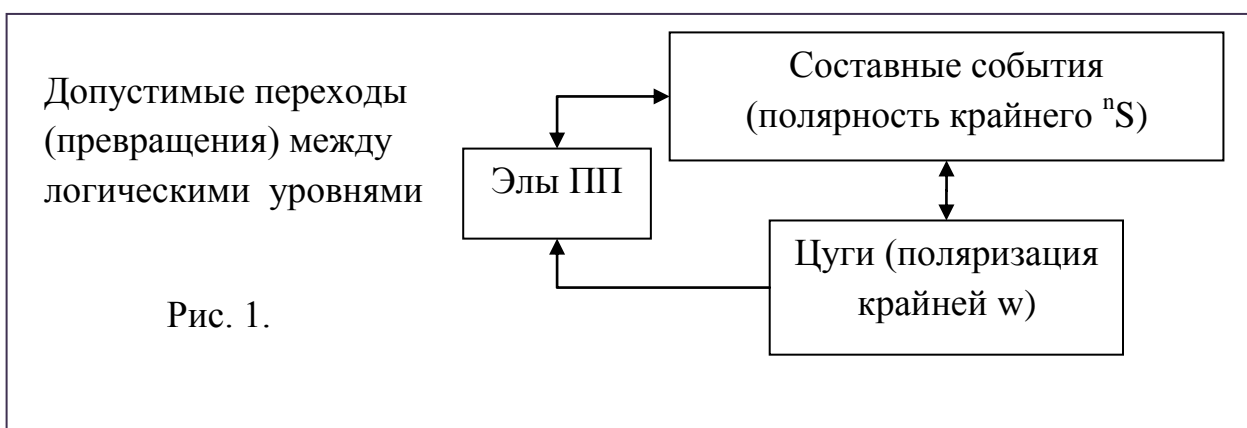
Для восстановления ПП с уровня цуг нужно знать поляризацию одной из двух крайних полувольт  $w$  (нулевая или единичная поляризация), рис.1.

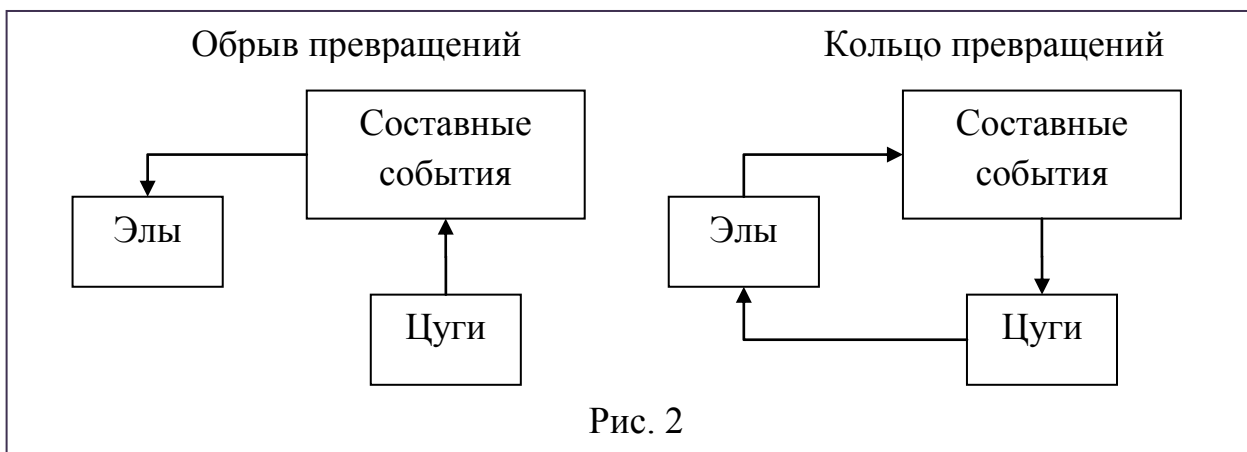
Пример 1. Восстановления фрагмента ПП из цугового символа:

${}^3C_6 \rightarrow$  «111000111000111000». Подробнее о сжатии ПП в цуги (и наоборот) в [1,2]. Если не известно значение первого эла, то возникает второй равноправный вариант:  ${}^3C_6 \rightarrow$  «000111000111000111».

В рамках «Потоковой теории» ПП можно представить тремя взаимозависимыми уровнями: “Уровень элементаров” (бинарных событий)  $\leftrightarrow$  “Уровень составных событий”  $\leftrightarrow$  “Цуговый уровень”  $\rightarrow$  “Уровень элементаров”, рис. 1.

Между уровнем цуг и уровнем элов существует односторонняя (диодная) связь. Переход с уровня цуг на уровень элов производится без промежуточных уровней. А с уровня элов нельзя перейти на уровень цуг минуя уровень составных событий. Получается, что в одну сторону ( $E1 \rightarrow S \rightarrow C \rightarrow E1 \rightarrow$ ) «кольцо» превращений крутится свободно, а в другую сторону оно крутиться не может, рис.2.





Для самороспуска цуги  ${}^n C_w$  в элы в ней имеется вся необходимая для этого информация ( $n$  – число эл в полуволне,  $w$  – число полуволн), пример 1.

Для создания цуг нужно провести двойную работу по сбору информации о взаимном расположении элов. Сначала, что бы превратить их в составные события. А затем, нужно провести работу по сбору информации о составных событиях, чтобы превратить их в цуги. Таким образом, превращение элов в цуги возможно лишь через прохождение логической структуры «Составных событий». А это означает, что производится превращение по «Кольцу превращений», рис.2.

### Эл – цуговый баланс

В рамках «Эл – цугового баланса» производится расчёт количества элов  $N$  в ПП из цуг  ${}^n C_w$ . То есть, производится изменение логического уровня путём смены цугового носителя информации на эловый уровень (носитель информации ПП). То есть, происходит роспуск цуг в элы, и восстановление спектральных пропорций первоначальной ПП.

Вывод ф. 1, расчёта числа цуг  ${}^n C_{wN}$  с длиной полуволны в  $n$  эл и числом полуволн  $w$ , был приведён в работах [1,3].

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

Если в ф.1 N приравнять к единице, то получится формула расчёта цуговых коэффициентов, ф.1.1:

$$f({}^n C_w) = \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} \quad \Phi. 1.1$$

Если ф.1 умножить на длину полуволены n (длину составного события), то получится формула ф.1.2 для расчёта числа эл цуге  ${}^n C_{wN}$

$$El({}^n C_{wN}) = n \cdot \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} N \quad \Phi. 1.2$$

Если умножить число цуг  ${}^n C_{wN}$  в ПП на количество цуговых полуволен w, то получится число составных событий  ${}^n S({}^n C_{wN})$  входящих в эту цугу ПП ( ${}^n C_{wN}$ ), ф.2:

$${}^n S({}^n C_{wN}) = w \cdot {}^n C_{wN} = w \cdot \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} N \quad \Phi. 2$$

Просуммировав составные события  ${}^n S({}^n C_{wN})$  во всех цугах  ${}^n C_{wN}$ , при фиксированной длине полуволены n, получим полное число составных событий  ${}^n S$ , входящих в n-ю моду  ${}^n M$ , ф.3:

$${}^n S_N = \sum_{w=1}^{\infty} (w \cdot {}^n C_{wN}) = \sum_{w=1}^{\infty} \left( w \cdot \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} N \right) = \frac{N}{2^{n+1}} \quad \Phi. 3$$

Просуммировав все  ${}^n S_N$ , для всех длин полуволен n, получим полное число составных событий ПП, ф.4:

$$S_N = \frac{N}{2} = \sum_{n=1}^{\infty} {}^n S_N = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{w=1}^{\infty} \left( w \cdot \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} N \right) \quad \Phi. 4$$

И, на конец, расчёт числа эл ПП из числа цуг ПП производится по ф.5:

$$N = \sum_{n=1}^{\infty} (n \cdot {}^n S_N) = \sum_{n=1}^{\infty} \left( n \cdot \sum_{w=1}^{\infty} (w \cdot {}^n C_{wN}) \right), \quad \Phi. 5$$

$$\text{где: } {}^n C_{wN} = \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} N$$

Из-за того, что число нулевых цуг  ${}^n C_{0N}$  для разных мод различно, то и число цуг  ${}^n C_{wN}$ , являющихся их составными частями, также будут различно для разных n при равных w.

В качестве примера приводится таблица №1. Значения  $f({}^n C_w)$  которой рассчитаны по ф.1.

Цуги:  ${}^1 C_2$  и  ${}^2 C_1$  имеют равные длины, в элах, но в таблице у них разные частотные коэффициенты -  $f({}^n C_w)$ .

Цуга «01» -  ${}^1 C_2$  имеет единичную длину составного события (n=1), и две полуволны w=2. Таким образом, длина цуги  ${}^1 C_2$  равна двум элам. Частота встречи  $f({}^1 C_2) = 0,03125$ .

Цуга  ${}^2 C_1$  - «11», в которой: n=2, w=1, имеет такую же длину в элах (два эла), но её частота встречи в ПП будет  $f({}^2 C_1) = 0,070313$ .

При одинаковой длине в элах, каждая цуга имеет длину два эла, цуга  ${}^2 C_1$  встречается чаще  $f({}^2 C_1)=0,070313$ , чем цуга  ${}^1 C_2$ ,  $f({}^1 C_2)=0,03125$ . Но это не

таблица №1			
n	w=1	w=2	w=3
1	0,0625	<b><u>0,03125</u></b>	0,015625
<b>2</b>	<b><u>0,070313</u></b>	0,017578	0,004395
3	0,047852	0,005981	0,000748
4	0,027466	0,001717	0,000107
5	0,014664	0,000458	1,43E-05
6	0,007570	0,000118	1,85E-06
7	0,003845	3,00E-05	2,35E-07
8	0,001938	7,57E-06	2,96E-08
9	0,000973	1,90E-06	3,71E-09

нужно воспринимать как то, что удастся использовать неравенство в частотных коэффициентах цуг равной длины, при предсказании выпадения случайного события со значением отличным от 0,5. По крайней мере, мне это не удалось.

То же самое касается и всех других цуговых коэффициентов рассчитываемых по ф.1.1.

## **Реакция структуры ПП на исследование**

При работе с ПП необходимо различать разные способы её исследования. Так как полученный результат будет определяться именно способом обращения к ПП.

В работе [3] описывался первый способ. Он заключается в разделении ПП на фрагменты заданной длины.

Во втором способе исследования, производится пошаговое прохождение ПП, с последовательным рассмотрением всех её бинарных событий. В этом способе просмотра ПП длина её компонентов (n) не имеет значения. Частота появления компонентов ПП (составных событий, цуг) зависит от их последовательного расположения в ПП, при пошаговом переборе элов ПП. Компоненты ПП (составные события, цуги) являются её пространственной структурой. На рисунке 3, кривая «ТеорПеребор 800000 эл» отображает теоретически рассчитанные пропорции распределения составных событий  ${}^nS$  при пошаговом её прохождении. О формуле расчёта составных событий  ${}^nS$  при пошаговом прохождении ПП говорится в работах [1,2,3]. Вот эта формула:  ${}^nS_N = \frac{N}{2^{n+1}}$ . Где N – число элов в ПП; n – длина составного события в элах.

В расчёте числа цуг  ${}^nC_{wN}$ , которые будут обнаружены при пошаговом перемещении вдоль ПП, длина цуги (n) не участвует. Поэтому ф.1, формула

для расчёта числа цуг при скольжении по ПП, не содержит «n» в виде множителя (коэффициента), хотя n присутствует в виде степени. На рисунке 4, кривая «С; N = 800000» показывает числа найденных цуг  ${}^n C_1$  при пошаговом прохождении ПП длиной в  $8 \cdot 10^5$  эл.

Третий способ исследования ПП заключается в случайном помещении зонда ( $z=1$ ) в ПП. И в этом способе вероятность попадания зонда в компонент зависит и от длины компонента. Формула вероятности  ${}^n p$  - попадания в составное событие, при случайном помещении зонда ( $z=1$ ) в ПП описана в работе [3]. Вот она:  ${}^n p = {}^n S \cdot n = \frac{n}{2^{n+1}}$ . А число составных событий  ${}^n S$ , в которые произошли попадания зонда ( $z=1$ ) при шаге k рассчитывается по ф-ле:  ${}^n S_N = \frac{N}{k} \cdot {}^n p = \frac{n}{k \cdot 2^{n+1}} N$ . На рис. 3 кривая «Теор 800000 Втыков, шаг 25» показывает числа  ${}^n S_N$ .

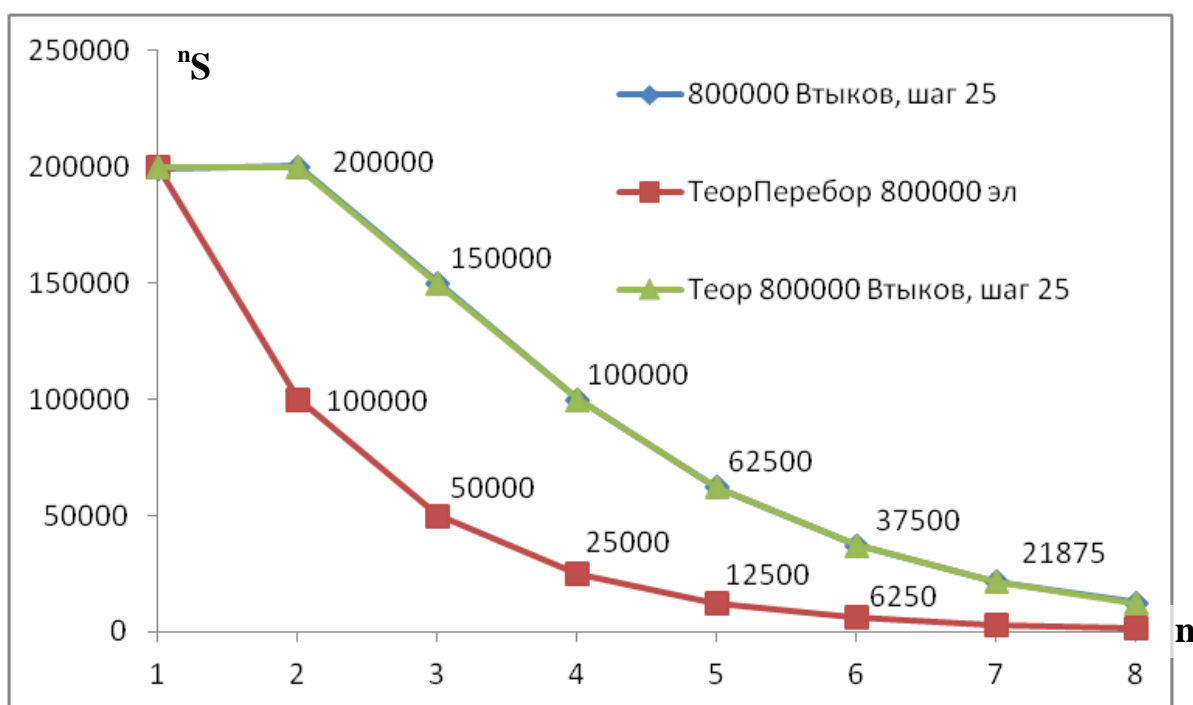


Рис. 3

На рис.3 представлены три кривые. Но теоретически рассчитанная кривая «Теор 800000 Втыков, шаг 25» слилась с кривой экспериментально полученных значений «800000 Втыков, шаг 25» (теория хорошо совпадает с экспериментом).



На рис.3 изображены кривые, полученные при разных способах исследования ПП: способ случайного погружения зонда в ПП, и способ пошагового просмотра ПП. Для демонстрации различий форм кривых принадлежащих разным методам исследования ПП, числа элов N в исследуемых ПП были подобраны так, что бы кривые начинались из одной точки.

Для расчёта числа цуг  ${}^n C_{wN}$ , которые будут обнаружены при случайном помещении зонда ( $z=1$ ) в ПП служит ф.6:

$${}^n C_{wN} = \frac{n \cdot (2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} \cdot \frac{N}{k} \quad \Phi. 6$$

Где: w – число полуволны в цуге; N – число элов ПП; k – шаг зонда z ( $z=1$ ).

На рис. 4 кривая « $n \cdot C; N/25 = 800000$ » показывает распределение цуг  ${}^n C_1$  в ПП, найденных в 800000 зондовых погружений в ПП, с шагом  $k = 25$ .

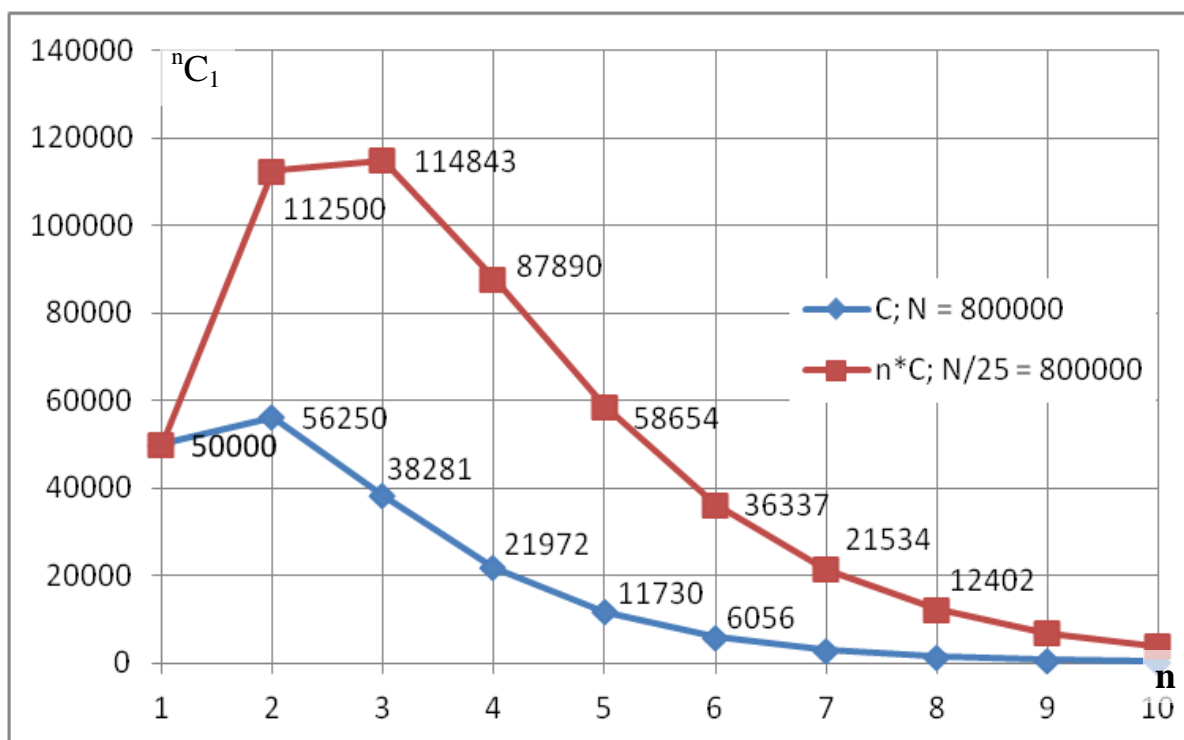


Рис. 4

На рисунке 4 кривая « $C; N = 800000$ » демонстрирует форму графика распределения цуг  ${}^n C_1$  при пошаговом исследовании ПП. Ф.1 - является

формулой<sup>1</sup>, по которой рассчитывается число цуг при пошаговом перемещении по ПП.

Кривая «n\*C; N/25 = 800000», рис.4, демонстрирует форму графика случайного попадания зондом z=1 в цуги <sup>n</sup>C<sub>1</sub> в 800000 (n=1,2,3, ...) замерах<sup>2</sup> и пропуске между местами погружения зонда в 25 элов.

Для сравнения экспериментально обнаруженного числа цуг <sup>n</sup>C<sub>w=1,N</sub> с теоретически рассчитываемым числом этих цуг, приводится таблица 2.

Таблица 2. «Число цуг <sup>n</sup>C<sub>w=1,N</sub>»

n	1	2	3	4	5	6	7	8	...
Экс	49889	112505	115096	88088	58856	36347	21304	12541	...
Теор	50000	112500	114843	87890	58654	36337	21534	12402	...

Ф.6 является формулой, по которой рассчитывается число цуг <sup>n</sup>C<sub>wN</sub>, которые будут обнаружены при случайном помещении зонда (z=1) в ПП. Но если принять число полувольт w всегда равным единице, то для расчёта <sup>n</sup>C<sub>w=1,N</sub> получится ф.7:

$${}^n C_{w=1; N} = \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} \cdot \frac{N}{k} n = \frac{(2^n - 1)^2}{2^{3n+1}} \cdot \frac{N}{k} n \quad \text{Ф. 7}$$

На рис.4 изображены кривые, полученные при разных способах исследования ПП: способом случайного погружения зонда в ПП, и способом пошагового просмотра ПП. Для демонстрации различий в формах кривых, полученных разными методами исследования ПП, число элов N в исследуемых ПП были подобраны так, что бы кривые начинались в одной точке.

<sup>1</sup> nC1\_Цуги\Btn202

<sup>2</sup> Button205

При случайном погружении зонда ( $z=1$ ) в ПП, базовая длина ( $n$ ) составного события влияет на вероятность попадания в цугу. Ф.8 - формула для расчёта вероятности попасть в цугу при погружении зонда ( $z=1$ ) в ПП:

$$p({}^n C_w) = n \cdot \frac{{}^n S({}^n C_{wN})}{N} = \frac{{}^n e({}^n C_{wN})}{N}$$

$$= n \cdot \sum_{w=1}^{\infty} \left( w \cdot \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} \right) \quad \text{Ф. 8}$$

Вероятность попадания в цугу прямо пропорционально числу находящихся в цуге  ${}^n C_{wN}$  элов:  ${}^n e({}^n C_{wN})$ , и обратно пропорционально числу всех элов  $N$  в ПП.

### Сдвиг длин составных событий

В работах [1,2] было продемонстрировано, что средняя длина составного события, при пошаговом исследовании ПП, равна двум элам. Но как показывает таблица 3, при случайном внедрении зонда толщиной  $z=1$  в ПП, средняя длина события, в которое внедрился зонд, равна трём.

Таблица 3. «Зондовое  ${}^n S$  событие с событиями окружения».

1	2	3	4		1	2	3	4
$n$	${}^n S$ Слева от зонда	Зондовое ${}^n S$ событие	${}^n S$ Справа от зонда		$n$	${}^n S$ Слева от зонда	Зондовое ${}^n S$ событие	${}^n S$ Справа от зонда
1	399976	199339	400133		13	97	659	116
2	200286	200059	200137		14	51	334	49
3	99644	150175	99945		15	28	210	31
4	50365	100266	49797		16	11	69	6
5	24931	62560	25006		17	4	43	5
6	12423	37552	12548		18	5	25	3
7	6159	21664	6152		19	1	10	0
8	3134	12646	3107		20	1	12	1
9	1536	7258	1557		21		3	
10	778	3844	813		22		1	
11	376	2092	400		23		1	
12	194	1177	189		24		1	
		$\sum(n \cdot {}^n S_N)$			1599157		2402113	1599395
		$\sum {}^n S_N$			800000		800000	800000

Средняя длина (эл) = $\sum(n \cdot {}^nS_N) / \sum {}^nS_N$	1,99894625	3,00264125	1,99924375
---	------------	------------	------------

В таблице 3 представлены результаты эксперимента. В эксперименте, в ПП длиной в  $2 \cdot 10^7$  бинарных событий, осуществлялось внедрение зонда толщиной в 1 эл ( $z=1$ ), с шагом 25 эл.

После внедрения зонда определялась длина составного события  ${}^nS_N$ , в которое он попал – столбец 3. Затем определялась длина составного события примыкающего слева, столбец 2, и справа, столбец 4, к событию с зондом.

По столбцу 3 рассчитывалась сумма всех элов  $\sum(n \cdot {}^nS_N)$  входящих в его составные события  ${}^nS_N$ . Полученная в элах величина делилась на число замеров. Для столбца 3 средняя длина  ${}^nS_N$  равна 3,00264125. В то время, как средние длины для левых и правых событий от  ${}^nS_N$  равны двум. Убывание событий для столбца 3 («Зондовое событие»), и для столбцов 2 и 4, осуществляется по разным законам, рисунок 5.

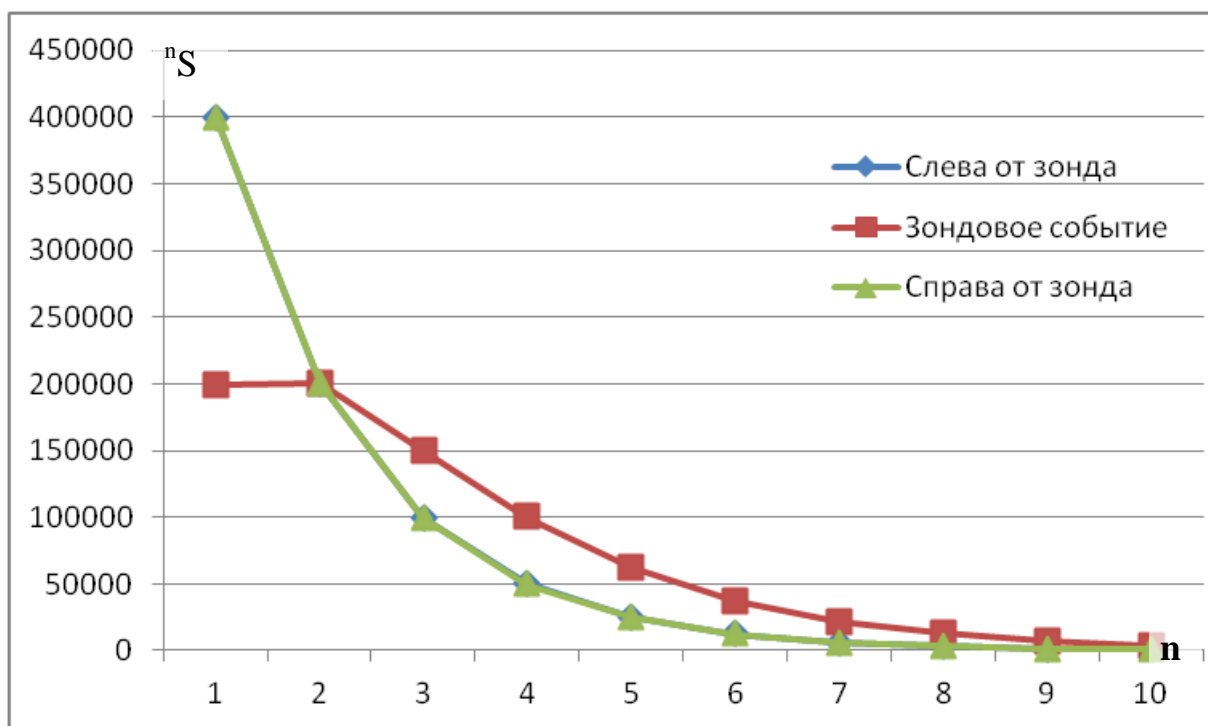


Рис. 5

На рис.5 кривая «Зондовое событие» показывает распределение составных событий  ${}^nS_N$  в которые попал зонд ( $z=1$ ). Совпавшие друг с другом кривые «Слева от зонда» и «Справа от зонда» показывают распределение

составных событий, которые примыкают к составному событию, в котором находится зонд. Интересно отметить, что в ПП, при последовательном просмотре её элов, средняя длина составного события равняется двум элам [1,2]. Но при организации случайного доступа к ПП, средняя длина составного события  $\bar{L}$ , в которое будет попадать зонд, равна трём элам.

По ф.9 производится расчёт чисел составных событий  ${}^n_k S_N$ , в которые произошли попадания зонда (столбец 3) при шаге k:

$${}^n_k S_N = \frac{N}{k} \cdot {}^n p = \frac{N}{k} \cdot \frac{n}{2^{n+1}} \quad \text{Ф. 9}$$

Где N – число эл в ПП; n – длина составного события; k – период, шаг в элах между исследованиями, k>n.

По ф.9.1 производится расчёт чисел составных событий  ${}^n_k S_N$  в столбцах 2,4 примыкающих слева и справа к зондовому столбцу 3:

$${}^n_k S_N = \frac{N}{k} \cdot \frac{1}{2^n} \quad \text{Ф. 9.1}$$

Средняя длина события  $\bar{L}$  получится путём деления суммы всех длин событий ( ${}^n_k S_N \cdot n$ ), в которые произошли попадания зонда, на число всех составных событий  $\frac{N}{k}$  (равно числу внедрений), ф.10.

$$\bar{L} = \sum_{n=1}^{\infty} ({}^n_k S_N \cdot n) : \frac{N}{k} = \frac{k}{N} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{N}{k} \cdot \frac{n}{2^{n+1}} \cdot n \right) = 3 \quad \text{Ф. 10}$$

Полученная константа подтверждается экспериментально в таблице 3.

### **Пример из социологического исследования**

Полученный сдвиг в средних длинах составных событий продемонстрируем примером из социологического исследования.

Пусть есть два кандидата на пост президента, и идёт острая фаза предвыборной борьбы. Общество разделилось на две равные половины. У

каждого кандидата своя половина электората. Некие психологи решили проверить гипотезу о бессознательном притягивании друг к другу людей объединёнными едиными взглядами. Психологи заказали социологическое исследование. Суть, которого заключается в том, что на не очень загруженных ветках метро, там, где люди могут сидеть на скамейках в поезде, должен проводиться опрос сидящих пассажиров. Задаётся один вопрос, за кого из двух кандидатов человек проголосует. Психологи предполагают, что люди в зависимости от политических взглядов, рассаживаясь, бессознательно группируются.

Они наняли две социологические компании, каждой из которых передали свою методику проведения опроса: М1 и М2.

#### Описание методики М1.

Опрашивающий стоит около дверей метро и всем проходящим мимо одиночным прохожим задаёт вопрос о том, кого из кандидатов он поддерживает. Так как опрашиваются одиночные прохожие, то методика М1 является контрольной для М2.

Результатом такого опроса явится представленная в работе [1, 2] гистограмма распределения составных событий.

#### Описание методики М2.

Исследователи заходят по трое в вагон поезда. Старший группы подходит к человеку на скамейки в центре вагона и определяет за кого он отдаст голос, пусть это будет кандидат «А» («Б»). О кандидате «А» («Б») старший группы сообщает своим помощникам. Помощники начинают опрашивать по очереди правых и левых соседей. Опрос с каждой стороны прекращается тогда, когда будет получен ответ, что проголосуют за кандидата «Б» («А»). Подсчитывается число подряд сидящих людей отдавших голос за кандидата «А» («Б»). Производится переход в другой поезд.

По данным каждой из методик будет рассчитаны средние числа человек в группе.

Так как средние числа людей в группах рассчитанных по M1 и по M2 будут отличаться (смотри таблицу 3), то будет сделан ошибочный вывод о существовании бессознательного группирующего притягивания.

### **Условия повтора составного события не определённой длины (любой длины)**

Уходим от конкретной длины составного события. Говорим о составном событии любой длины, то есть, о S не определённой длины. В обозначении составного события <sup>n</sup>S буква «n», обозначающая число элов (длину), исчезает. И остаётся только буква S – обозначающая составное событие не определённой длины, любой длины (1,2, 3, ...).

Оказывается, что вероятности повторения составного события S любой длины то же зависят от способа исследования ПП.

При пошаговом проходе вдоль ПП вероятность повтора выпадения точного такого же составного события вслед за выпавшим событием S любой длины будет:  $p(S) = 1/3=0,333...$  То есть, в среднем, один повтор выпадения (подряд) приходится на три S события.

При исследовании ПП методом случайного погружения в неё зонда, вероятность повтора выпадения точного такого же составного события вслед за выпавшим событием S любой длины будет:  $p(S) = 1/4,5 =0,222...$  То есть, в среднем, один повтор выпадения (подряд) приходится на четыре с половиной S события.

*Описание принципа работы (не алгоритма) поисковой пошаговой программы, выявившей вероятность повтора выпадения  $p(S) = 1/3=0,333...$*

Поисковая программа движется вдоль ПП не пропуская ни одного случайного бинарного события. Найдя завершение любого составного S события, программа запоминает его длину (n), и производит дальнейший поиск завершения следующего составного события. Производятся сравнения запомненной длины, с длиной только что завершённого составного события. И если их длины равны, то увеличивается на единицу счётчик выпавших подряд событий. Длина последнего S события замещает длину предыдущего. И т.д.

*Результаты работы пошаговой программы.*

Пройдя всю ПП, программа<sup>3</sup> произвела деление получившегося числа событий выпавших подряд на число всех найденных событий S. В тестовой ПП было  $2 \cdot 10^7$  элов. В тестовой ПП было обнаружено 10000111 составных событий.

Счётчик повторных выпадений составных событий с той же длиной, равен 3334274. Поясним на примере. В цуге «110011» три составных события одинаковой длины. Из них два события «0011» будут учтены как повторные.

Расчётная вероятность:  $p(S) = 3334274 / 10000111 = 0,3334$ .

Среднее число составных событий приходящихся на один повтор равно:

$$\bar{S} = 1 / 0,3334 = 2,9992$$

*Теоретический расчёт повторных выпадений S событий при пошаговом методе исследования ПП.*

Число повторных выпадений  ${}^n S_N$  событий в моде  ${}^n M$  рассчитывается по ф.11:

---

<sup>3</sup> ППСруктура\ВераПовтораСС\_Btn217



$${}^n S_N = {}^n S_N - {}^n C_{0N} \quad \Phi. 11$$

Где:  ${}^n S_N$  - все составные события длины  $n$  в моде  ${}^n M$ ;  ${}^n C_{0N}$  - число головных цуг в моде  ${}^n M$ .

Сумма повторных выпадений  ${}^n S_N$  событий по всем модам  ${}^n M$  в ПП рассчитывается по ф.12:

$$\sum_{n=1}^{\infty} {}^n S_N = \sum_{n=1}^{\infty} ({}^n S_N - {}^n C_{0N}) = \sum_{n=1}^{\infty} {}^n S_N - \sum_{n=1}^{\infty} {}^n C_{0N} = \frac{N}{2} - \frac{N}{3} = \frac{N}{6} \quad \Phi. 12$$

Так как число составных событий в ПП равно  $\frac{N}{2}$ , а число повторно выпадающих составных равно  $\frac{N}{6}$ , то вероятность повторного выпадения события будет:

$$p(S_N) = \frac{N}{6} : \frac{N}{2} = \frac{1}{3}$$

Теоретически полученная вероятность повторного выпадения хорошо согласуется с экспериментальными данными (смотри «*Результаты работы программы*»).

*Исследование ПП методом случайного погружения в неё зонда, применительно к составным событиям не определённой длины.*

Выше было сказано, что при исследовании ПП методом случайного погружения в неё зонда, вероятность повтора выпадения точного такого же составного события вслед за выпавшим событием будет:  $p(S) = 1/4,5$ .

Это демонстрирует ниже описанный эксперимент, по результатам которого построена таблица 4, «Последовательности  ${}^n S$  событий».

В эксперименте, в ПП длиной в  $5 \cdot 10^8$  бинарных событий, осуществлялось внедрение зонда толщиной в 1 эл ( $z=1$ ), с шагом 25 эл. После

внедрения зонда определялась длина составного события  ${}^nS_N$ , в которое он попал. Затем определялась длина составного события примыкающего слева к событию с зондом и справа от зондового события. Если длины событий слева и справа не равны длине зондового события, то зондовое событие учитывалось в столбце 2, таблицы 4.

Если длина события справа равна длине зондового события, то эта ситуация учитывалась в столбце 3.

Если длина события слева равна длине зондового события, то эта ситуация учитывалась в столбце 4.

Если длины событий слева и справа равны длине зондового события, то эта ситуация учитывалась в столбце 5.

В столбце 1 прописаны длины составных событий.

В столбце 6 просуммированы значения по строкам ( $\sum_{2,3,4,5}$ ).

Таблица 4. «Последовательности  ${}^nS$  событий».

$N^4 = 5 \cdot 10^8$ эл; $k = 25$ ; $N / k = 2 \cdot 10^7$ замеров					
1	2	3	4	5	6
n	${}^nS X$	${}^nS X {}^nS$	${}^nS {}^nS X$	${}^nS {}^nS X {}^nS$	$\sum_{2,3,4,5}$
1	1251186	1249116	1248252	1249427	4997981
2	2812208	937865	936791	311787	4998651
3	2875015	410314	410669	59318	3755316
4	2195761	146647	146154	9749	2498311
5	1465252	47355	47737	1451	1561795
6	908043	14397	14288	239	936967
7	538637	4302	4230	37	547206
8	310129	1257	1281	6	312673
9	174770	300	319		175389
10	97681	89	90		97860
11	54134	21	29		54184
12	29489	6	6		29501
13	15724	2	1		15727
14	8635	1	2		8638
15	4656				4656
16	2364				2364
17	1303				1303
...	...				...
$\sum$	12 746 464	2 811 672	2 809 849	1 632 014	20000000
E1	47 292 171	5 309 636	5 306 931	2 098 947	60007685

В предпоследней строке таблицы 4, « $\Sigma$ », просуммированы значения по столбцам.

В последней строке таблицы 4, «E1», даны суммы элов по столбцу.

Вероятность повторения усреднённого выпавшего составного события S рассчитанная по экспериментальной таблице 4 равна 0,2221843.

Действительно, из таблицы видно, что всего было  $2 \cdot 10^7$  замеров. Повторные выпадения учтены в столбцах № 3 (2811672 замера) и № 5 (1632014 замера). Отсюда получаем вероятность повторного выпадения составного события произвольной длины при исследовании ПП методом случайного погружения в неё зонда:

$$p(S) = (2811672 + 1632014) / 2 \cdot 10^7 = 0,2221843 = 1/4,5.$$

А среднее число элов приходящихся на одно составное событие произвольной длины при исследовании ПП методом случайного погружения в неё зонда - будет три. Действительно:  $60007685 / 20\ 000\ 000 = 3,00038425$ .

### **Не равные процентные пропорции выходных потоков, как следствие принятия решений по выпавшим событиям.**

Раздел посвящён анализу таблицы 4. Оказывается, что процентным отношением повторных выпадений и не выпадений составных событий, не определённой длины, можно манипулировать. Суть вопроса отображена на рисунке 6.

После определения длины составного события, в которое внедрился зонд («Зондовое событие  ${}^n S$ »), можно увидеть создания двух логических условий.

Условие «1» возникает с выпадением не повторяющихся составных событиях слева (Отсутствие - событие другой длины) от зондового события, рисунок 6.

Условие «2» возникает при выпадении повторяющихся составных событиях той же длины слева (Наличие) от зондового события.

При «Условии 1» после зондового события в 82% будут выпадать составные события  $^R S$  с длиной отличной от зондовой  $^n S$ :  $^R S \neq ^n S$ . А в 18% случаев будут выпадать составные события  $^R S$  с длиной равной зондовой  $^n S$ :  $^R S = ^n S$ .

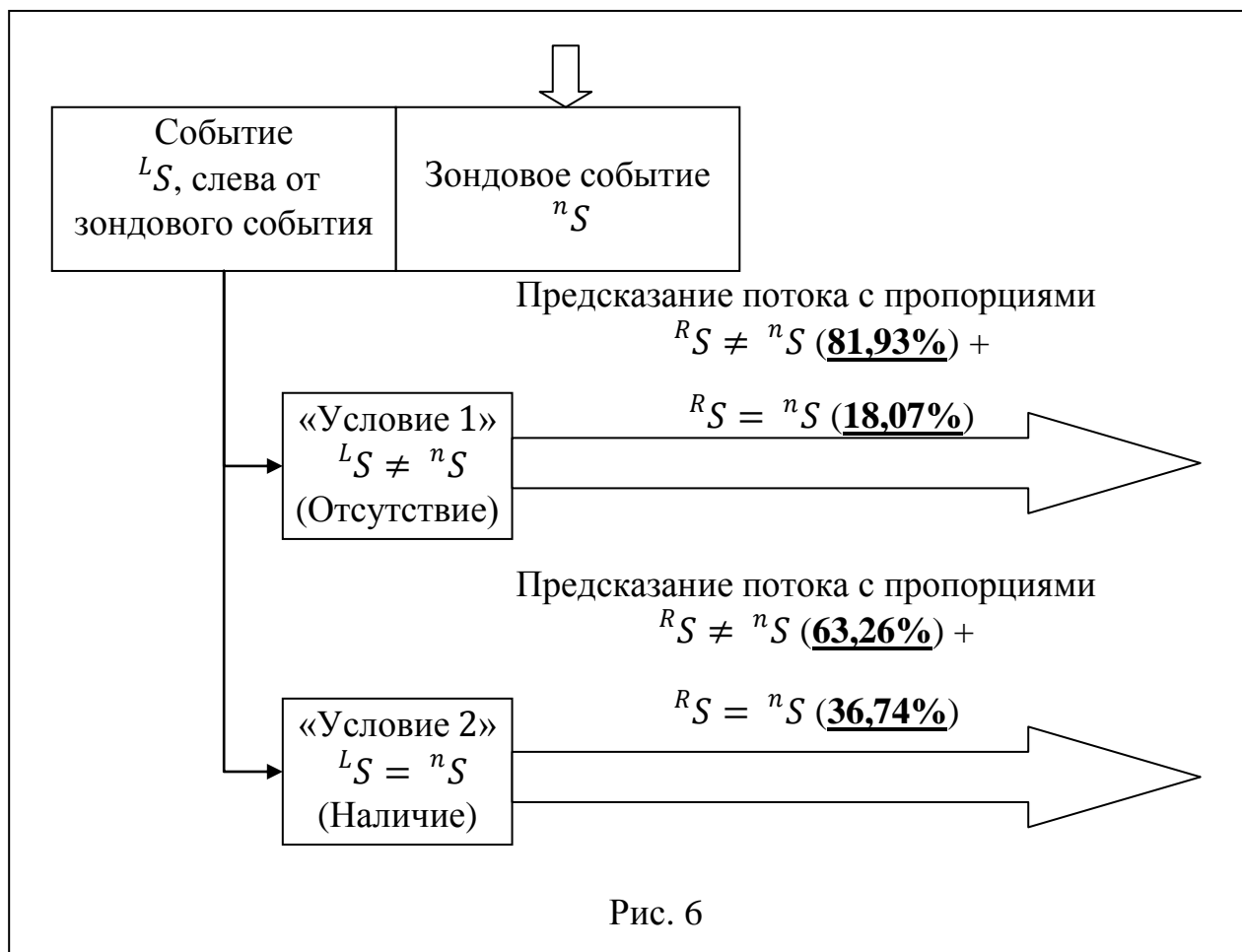


Рис. 6

При «Условии 2» после зондового события в 63% будут выпадать составные события  $^R S$  с длиной отличной от зондовой  $^n S$ :  $^R S \neq ^n S$ , а в 37% случаев будут выпадать составные события  $^R S$  с длиной равной зондовой  $^n S$ :  $^R S = ^n S$ .

В таблицу 5 сведены данные из таблицы 4 объясняющие «Условие 1».

Сумма по столбцам (2)+(3) = 15558136, таблицы 4, показывает число внедрений зонда в ПП, при которых слева от зондового события выпадает событие с другой длиной (отличной от длины зондового события). Теперь если сделать предсказание о длине составного события, которое выпадет вслед за зондовым событием, то получится раскладка «82/18». То есть в 82% случаев длина выпадающего справа составного события будет не равна длине зондового события:  ${}^R S \neq {}^n S$ . А в 18% случаев равна.

Таблица 5.

«Предсказание потока 82/18 по отсутствию левого события  ${}^L S \neq {}^n S$ ».

«Условие 1»		«Поток 82/18»
(2)+(3) не выпадений ${}^n S$ слева	Не выпадение ${}^n S$ слева	Разделение справа = F(Не выпадение ${}^n S$ слева)
(2)+(3)=15558136 ( 77,79%)	${}^n S \times (2) =$ 12 746 464	${}^n S \times (2) =$ 12 746 464; ${}^R S \neq {}^n S$ ( <b>81,93%</b> )
	${}^n S \times (3) \_ {}^n S =$ 2 811 672	${}^n S \times (3) \_ {}^n S =$ 2 811 672; ${}^R S = {}^n S$ ( <b>18,07%</b> )
20 000 000 = (100%)		(2)+(3) = 15 558 136 (100%)

В таблицу 6 сведены данные из таблицы 4 объясняющие «Условие 2».

Сумма по столбцам (4)+(5) = 4441863, таблицы 4, показывает число внедрений зонда в ПП, при которых слева от зондового события выпадает событие с такой же длиной, как и длина зондового события ( ${}^L S = {}^n S$ ).

Таблица 6.

«Предсказание потока 63/37 по наличию левого события  ${}^L S = {}^n S$ ».

«Условие 2»		«Поток 63/37»
Всего выпадений ${}^n S$ слева	Выпадение ${}^n S$ слева	Разделение справа = F(Выпадение ${}^n S$ слева)
(4)+(5) = 4441863 (22,21%)	${}^n S \_ {}^n S \times (4) =$ 2 809 849	${}^n S \_ {}^n S \times (4) =$ 2 809 849 ${}^R S \neq {}^n S$ ( <b>63,26%</b> )
	${}^n S \_ {}^n S \times \_ {}^n S (5) =$ 1 632 014	${}^n S \_ {}^n S \times \_ {}^n S (5) =$ 1 632 014 ${}^R S = {}^n S$ ( <b>36,74%</b> )
20 000 000 = (100%)		(4)+(5) = 4 441 863 (100%)

Теперь если сделать предсказание о длине составного события, которое выпадет вслед за зондовым событием, то получится раскладка «63/37». То

есть в 63% случаев длина выпадающего справа составного события будет не равна длине зондового события:  ${}^R S \neq {}^n S$ . А в 37% случаев выпадает событие с такой же длиной, как и длина зондового события ( ${}^L S = {}^n S$ ).

На рисунке 7 представлено ещё одно графическое объяснение описываемой темы. Шаг №4 соответствует предсказанию.

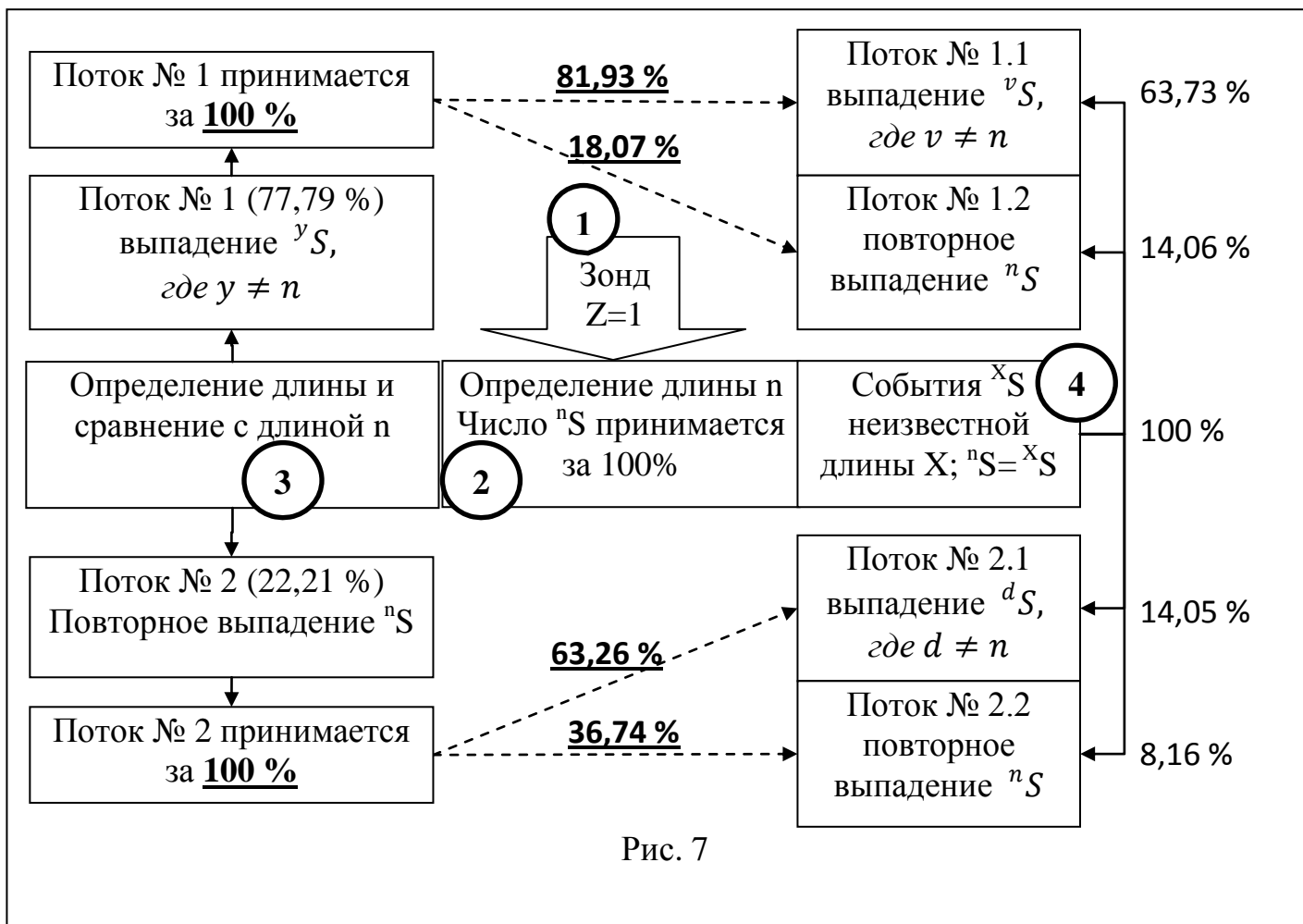


Рис. 7

## Резюме

При переходе на систему описания и терминологию «Потоковой теории» (элементарные события, составные события, цуги), в потоковой последовательности бинарных случайных событий выявляются новые формульные закономерности и свойства. Существование найденных формульных закономерностей и свойств подтверждают компьютерные эксперименты и модели.

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.