СОСТАВНЫЕ СОБЫТИЯ - ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ СЛУЧАЙНЫХ БИНАРНЫХ СОБЫТИЙ В *I* –МЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ, ИХ МОДЕЛИ И МАРКЕРЫ

Филатов О.В. Email: Filatov17161@scientifictext.ru

Филатов Олег Владимирович - инженер-программист,
ЗАО «Научно технический центр «Модуль», г. Москва

Аннотация: *дальнейшее развитие «Комбинаторики длинных последовательностей» привело к изучению свойств стохастической случайности для монотонных серий в многомерных пространствах; оказалось, что основные формулы описывающие структуру одномерной случайной пос-ти являются частными решениями многомерной производящей функции; исследовано распределение серий случайных бинарных событий в окрестностях многомерных точек и дана формула, описывающая их распределение по пространственным осям; построены одномерные модели, в которых объединены серии бинарных событий из измерений многомерного пространства; предложено дробное описание физического трёхмерного пространства - времени, которое позволило применить формулы «Комбинаторики длинных последовательностей» в многомерных пространствах; полученные формулы разработаны на основе результатов компьютерных экспериментов и моделирования.*
Ключевые слова: *комбинаторика, «Комбинаторика длинных последовательностей», КДП, составные события, СС, эл, случайная бинарная последовательность, СБП, бинарные события, алгоритм.*

COMPOSITE EVENTS - SEQUENCES OF RANDOM BINARY EVENTS IN *I* - DIMENSIONAL SPACES, THEIR MODELS AND MARKERS

Filatov O.V.

Filatov Oleg Vladimirovich - Software Engineer,
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CENTER «МОДУЛЬ», MOSCOW

Abstract: *further development of "Combinatorics of Long Sequences" led to the study of the properties of stochastic randomness for monotone series in multidimensional spaces; it turned out that the basic formulas describing the structure of a one-dimensional random post are particular solutions of a multidimensional generating function; the distribution of a series of random binary events in the vicinity of multidimensional points is investigated and a formula describing their distribution along the spatial axes is given; one-dimensional models have been built, in which a series of binary events from measurements of a multidimensional space are combined; a fractional description of the physical three-dimensional space-time is proposed, which made it possible to apply the formulas "Combinatorics of long sequences" in multidimensional spaces; the obtained formulas are developed on the basis of the results of computer experiments and modeling.*
Keywords: *combinatorics, "Combinatorics of long sequences", KDP, compound event, SS, el, random binary sequence, SBP, binary events, algorithm.*

УДК: «51»

<u>*Сокращения:*</u> **ТВ** – теория вероятности; **КДП – «**Комбинаторика длинных последовательностей»**;** **ПА** - поисковый алгоритм; **СБС** – случайное бинарное событие; **СБП** – случайная бинарная последовательность; **эл** – элементарный член СБП; **пос-ть** – последовательность.

Введение

Прикладным математикам очевидно принципиальное физическое различие между теоретическим рассмотрением вероятностного процесса на временной оси и созданием работающего алгоритма, который обеспечивает забор данных размещённых в хронологическом порядке. Это различие фундаментально, оно игнорируется теоретическими, вероятностными школами. В статье сделана попытка показать не замеченные теоретиками особенности вероятностных потоков, но которые постоянно работают в реальных разработках. Заметим, что идеи прикладных математиков: Р. Мизеса, С. Голомба, К. Шеннона стали фундаментом информатики и ТВ.

В предыдущих работах описывалось, что любая последовательность случайных событий (например, *результаты выпадений* монеты) имеет пространственное представление и описывается в КДП формулами геометрической вероятности. В этой работе продолжена геометризация вероятностных бинарных («0», «1») потоков, и рассмотрено распределение цепочек бинарных событий равных величин (либо все «0», либо все «1»), расположенных на осях многомерного ***i*** **–** пространства.

Каждая координатная ось имеет положительное и отрицательное направление, что обычно изображают нулевой точкой и отрицательными и положительными значениями слева и справа от неё:

«..; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; ..». В статье предлагается разделять любую координатную ось на отрицательный «-***i***» и положительный «+***i*** » луч. Тогда любое измерение (координатная ось), будет образована из двух ***i*** измерений. На практике часто встречаются физические процессы, потоки, в которых приходиться иметь дело только с половинными измерениями, то есть координатную ось такого процесса содержит одно ***i*** направление. Примером таких процессов являются потоки событий во времени, в частности, выпадение значений сторон монеты – это однонаправленный временной поток, физически для нас время - это не двунаправленная ось (2 ***i***), для нас физическое время – это луч (1 ***i***); физическая энтропия - формально то же является процессом в лучевом (половинном, не целом) пространстве.

Представим бинарные события (со значениями «0», «1») в виде точек на координатных осях ***i*** – мерного пространства. В такой модели начало координат – точка, существующая во всех ***i*** измерениях, из неё выходят лучи, каждый из лучей является положительной или отрицательной частью координатной оси. Хотя точка начала координат (узел направлений для случайных бинарных событий - СБС), существует во всех ***i*** – измерениях, но сами СБС события из-за своей случайной природы могут не существовать на некоторых направлениях ***i*** – мерного пространства.

Рассмотрение ***i*** – пространств начнём с одномерного луча (направления), содержащего пос-ть случайных бинарных событий (СБС).

Основная часть

Рассмотрим происходящий процесс F(0.5) - подбрасывания монеты и записи выпадения её сторон, который длится достаточно долго, рис.1. Зафиксируем момент времени t_k, в котором выпала бинарная величина e_k(либо «0», либо «1»). Поскольку само время не наблюдаемо, то результаты выпадения монеты до и после t_k образуют одномерные полупространства F(0.5), с началом в точке t_k. Можно сказать, что F(0.5) строго упорядоченно во времени, порядковый номер нового события последовательно, увеличивается: t_{k+1} (уменьшается: t_{k-1}) на единицу.

Зафиксируем некоторый фрагмент F(0.5) в границах [F(0.5)] = [e_t, e_{t+6}] = [e_k, e_{k+6}], рис.1, «Алгоритм $B(i2)$», обозначив это закрытыми квадратными скобками. Члены [F(0.5)] обладают неизменными величинами e и номерами: k и t. При анализе фрагмента [F(0.5)] мы имеем произвольный доступ к любому его члену: $t_k \leftrightarrow e_k$, в любом порядке, то есть члены [F(0.5)] существуют вне времени в одномерном пространстве. Возможность доступа к любому члену [F(0.5)] возникает в физической модели, в которой прекращено действие физического времени для [F(0.5)]. В этом полном (двунаправленном) одномерном пространстве без времени работает геометрический набор составных событий [5,6], рис.1, «Алгоритм $G(i2)$».

Пусть: [F(0.5)] =«001001», его члены были последовательно накоплены. Одномерное пространство, в котором нет физического времени, позволяет работать с фрагментом [F(0.5)] как с геометрическим объектом. При этом структурные свойства пос-ти F(0.5) и фрагмента [F(0.5)] <u>зависят от способа поиска значений их членов</u> [1-6]. Поток F(0.5), рис.1 – это классическая модель выпадений сторон монеты («0», «1»). При применении геометрического алгоритма $G(i2)$, для предсказания величин [F(0.5)], существует эффект локальной потери их непредсказуемости [7], то есть, свойства и структура СБП зависит от способа просмотра СБП [5-7]. Укоренилось восприятие СБП в виде: «0001001» (рис.1: «А*лгоритм* $B(i1)$»), из-за физико-физиологических и образовательных факторов, но существуют алгоритмы в рамках которых СБП воспринимается иначе.

Структура СБП при отборе её членов по алгоритму $B(i1)$ дана в строке $B(i1)_Э$ таблицы 1. Алгоритм поиска СБС - $B(i1)$ приводит к структуре СБП, которая в КДП определена ф.1.1, и которую ошибочно считают единственной существующей структурой СБП:

$$ {}^{n}S = \frac{N}{2^{n+1}} \qquad \text{Ф.1.1} $$

Где: ${}^{n}S$ - численности серий из n нулей или единиц: «0»; «1»; «00»; «11»; «000»; … [1 – 4]; N - число элементарных событий СБП; n – длина ${}^{n}S$ [1 – 4].

Структура СБП при отборе её членов по алгоритму $G(i2)$ дана в таблице 1, в строке $G(i2)_{Т}$ (объединена с $B(i2)_{Т}$ в одну). При поиске алгоритмом $G(i2)$ структура СБП имеет распределение описываемое ф.1.2, [1,2,5,6]:

$${}_{z}^{n}S = \frac{N}{\mathrm{k}} \cdot \frac{n - z + 1}{2^{n+1}} \qquad \text{Ф.1.2}$$

Где: ${}_{z}^{n}S$ - численности составных событий в СБП выявляемые методом зондового исследования; z – ширина исследовательского зонда (в элементарных событиях); n – число элементарных событий (эл) в ${}_{z}^{n}S$.

Как будет показано ниже, ф.1.1 и ф.1.2 получены из ф.2.1, при подстановке в ф.2.1 параметров поиска $\mathrm{B(i1)}$ и $G(i2)$.

Описание алгоритма $G(i2)$. Геометрический поиск ${}_{z}^{n}S$ - составных событий (СС) [1,2,6,7] проводится по алгоритму $G(i2)$, рис.1. $G(i2)$ определяет значение e_k случайного члена k в [F(0.5)], затем последовательно вскрывает каждый член слева до обнаружения первого неравного e_k значения (первая инверсия: i =1), затем последовательно вскрывает каждый член справа от e_k, до обнаружения второго значения неравного e_k.

Очевидно, что в каждом ${}_{z}^{n}S$ - геометрическом СС два ограничительных инверсных события. Возникает вопрос – можно ли заменить геометрический поиск $G(i2)$ в [F(0.5)] лучевым (однонаправленным) поиском $B(i2)$, рис.1, «*Алгоритм* $B(i2)$»? Компьютерные эксперименты показывают, что работа поисковых алгоритмов $B(i2)$ и $G(i2)$ (рис. 1) даёт одно и то же распределение, таблица 1, строки: «$B(i2)_{Э}$» и «$B(i2)_{Т}$ $G(i2)_{Т}$».

Описание алгоритма однонаправленного поиска $B(i2)$. Определяем значение стартового события e_k в произвольной позиции k и считаем число смежных, одинаковых членов F(0.5) за e_k (их величины e равны величине стартового события e_k), рис.1. После обнаружения первой величины i <u>*не*</u> равной величине e_k (i - инверсная для e_k величина), повторим поиск со следующего события после i, до обнаружения второго значения i, величина которого <u>*не*</u> равна величине стартового события e_k. Значения i не включены в длины СС.

На рис. 1 три раза показан <u>*один и тот же*</u> фрагмент [F(0.5)], который в системе координат (k, t) при поиске алгоритмами $B(i1)$ и $B(i2)$, имеет вид: «0001001», а при поиске алгоритмом G$(i2)$ в системе координат $(k\pm)$ воспринимается в виде: «1000001». То есть, вид фрагмента [F(0.5)] зависит от системы координат и алгоритма набора элементарных событий (эл).

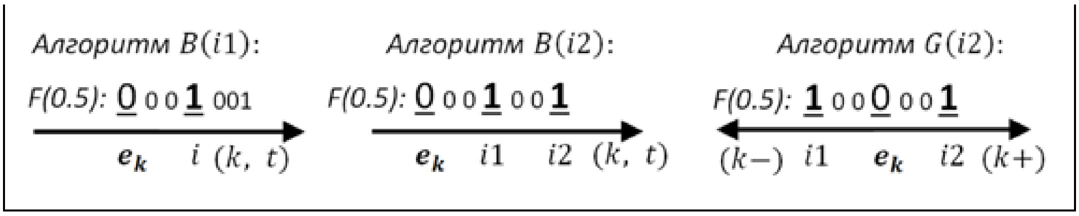

Рис. 1. «Системы координат и алгоритмы набора данных»

«Комбинаторика длинных последовательностей» - КДП показала, что структура СБП - F(0.5), зависит от применённого *поискового алгоритма* - ПА для отбора её элементарных членов (эл). В КДП даны формулы для расчёта числа бинарных составных событий (СС) при классическом распределении [1-5], ПА: $B(i1)$, ф.1.1 и геометрическом распределении [5-7], ПА: $G(i2)$, ф.1.2. Причём обе эти формулы (ф.1.1 и ф.1.2) получены из ф.2.1 путём установки в ф.2.1 параметров поиска $B(i1)$ и $B(i2) = \mathrm{G}(i2)$. То есть, ф.2.1 является обобщающей формулой расчёта СС для ПА: $B(i)$ и $G(i)$:

$$ {}_i^LS = S_{Alg} \cdot {}_i^Lf = S_{Alg} \cdot \frac{\prod_{i=0}^{(i-2)}(L+i)}{2^{(L+i-1)} \cdot (i-1)!} \qquad \text{Ф.2.1}$$

Где: $\boldsymbol{S_{Alg}}$ – общее число составных событий (СС) всех длин, зависит от применённого алгоритма считывания членов СБП, может быть как числом всех СС фрагмента [F(0.5)], так и числом зондирований СБП, см. ф.2.3; $\boldsymbol{{}_i^Lf}$ - описан в ф.2.2; $\prod$ - оператор умножения; i- число пространственных направлений поиска (которые заканчиваются инверсным элом, не равным элу внедрения); L - число последовательных эл (элементарных членов) СС с одинаковыми значениями (либо все «0», либо все «1»).

Исключим зависимость ф.2.1 от числа измерений S_{Alg}, путём приравнивания S_{Alg} к единице, получим ф.2.2:

$$ {}_i^Lf = \frac{\prod_{i=0}^{(i-2)}(L+i)}{2^{(L+i-1)} \cdot (i-1)!} \qquad \text{Ф.2.2}$$

Где: ${}_i^Lf$ - частота встреч СС длины L и в i - мерном пространстве, или, что то же самое для геометрического СС, i – число ограничивающих элементарных событий на концах геометрического многомерного СС.

Для S_{Alg} - суммы всех СС из ф.2.1, запишем формально формулу ф.2.3:

$$S_{Alg} = f(Alg) \qquad \text{Ф.2.3}$$

Где: Alg – алгоритм сбора (отбора) СБС членов из СБП.

Примеры расчёта распределения СС при работе $\boldsymbol{B(i1)}$ *и* $\boldsymbol{B^{\#}(i1)}$.

Рассчитаем для фрагмента СБП из *N* членов: *N* = [F(0.5)] распределения СС, которые получаются при наборе его членов, алгоритмами: $B^{\#}(i1);\ B(i1)$.

При работе алгоритма $B^{\#}(i1)$ наблюдатель видит структуру СБП, которую описывает ф.1.1, $B^{\#}(i1)$ [1- 4], $B^{\#}(i1)$ учитывает каждый член СБП (все *N* членов), нет пропускаемых (не учитываемых) членов в *N* = [F(0.5)]. Отличие $B^{\#}(i1)$ от $B(i1)$ в том, что в $B^{\#}(i1)$ инверсные события i входят в следующее СС (i - является первым членом для следующего СС в $B^{\#}(i1)$), а в $B(i1)$ выбрасываются. Поэтому число СС в *N* = [F(0.5)] при работе $B^{\#}(i1)$ надо рассчитывать из полного числа N членов СБП. Так как при работе $B^{\#}(i1)$ средняя длина СС [1-4] равна: $L_{sr} = \frac{N}{2}$, то $S_{Alg}^{\#}$- общее число СС из в ф.2.3, входящих множителем в ф.2.1, равно: $S_{Alg}^{\#} = \frac{N}{L_{sr}} = \frac{N}{2}$.

В алгоритме $B(i1)$ инверсные события i не входят в СС, они отбрасываются, поэтому множитель в ф.2.1 равен: $S_{Alg} = \frac{N}{i+L_{sr}} = \frac{N}{1+2} = \frac{N}{3}$.

Для $B(i1)$ и $B^{\#}(i1)$ второй множитель ${}_i^Lf$, в ф.2.1, является одним и тем же, он определён в ф.2.2. Подставив параметр $\underline{\boldsymbol{i=1}}$, в ф.2.2, получим: ${}_{i=1}^{\ \ L}f = \frac{\prod_{i=0}^{(i-2)}(L+i)}{2^{(L+i-1)}\cdot(i-1)!} = \frac{\prod_{i=0}^{(1-2)}(L+1)}{2^{(L+1-1)}\cdot(1-1)!} = \frac{1}{2^L}$.

Поясним получение $\frac{1}{2^L}$. Так как нижнее, стартовое, значение оператора «П» равно нулю ($i = 0$), а верхнее равно минус одному: i - 2 = 1 – 2 = -1, то нарастающий перебор индексов в «П» не возможен и цикл умножения «П» не производится. В этой ситуации, по аналоги с нулевым факториалом, значение оператора «П»: $\prod_{i=0}^{(1-2)} = 1$.

Перемножив оба сомножителя ф.2.1 получим формулы распределений СС в СБП (для наблюдателя по разному выглядят распределения СС в СБП полученные при работе алгоритмов $B(i1)$ и $B^{\#}(i1)$):

$_{i=1}^{\ L}S(B^{\#}(i1)) = S_{B^{\#}(i1)} \cdot {}_i^L f = \frac{N}{2} \cdot \frac{1}{2^L} = \frac{N}{2^{L+1}}$; где: N = [F(0.5)];

$_{i=1}^{\ L}S(B(i1)) = S_{B(i1)} \cdot {}_i^L f = \frac{N}{3} \cdot \frac{1}{2^L}$; где: N = [F(0.5)].

Для проверки распределения $_{i=1}^{\ L}S(B(i1))$ возьмём из таблицы 1 сумму $S_{B(i1)_Э}$ и подставим её в ф-лу: $_{i=1}^{\ L}S(B(i1)) = S_{B(i1)} \cdot {}_i^L f = 6665607 \cdot \frac{1}{2^L}$, для L > 0, рассчитанные значения хорошо совпадают со значениями ряда: $B(i1)_Э$, таблица 1, причём при L = 0 получим: $_{i=1}^{L=0}S(B(i1)) = S_{B(i1)_Э} \cdot \frac{1}{2^{L=0}}$ = 6665607.

Мы получили ф.2.1-ф.2.3 для двух простых алгоритмов: $B^{\#}(i1)$ и $B(i1)$, заметим, что $B^{\#}(i1)$ и $B(i1)$ работают в неполном одномерном пространстве, так как они не обладают возможностью двунаправленной работы вдоль оси (k,t), рис.1. Размерность оси координат, на которой они работают, равна одной второй: 1/2, фактически это лучевое пространство 1i. Алгоритмом, использующим два направления в одномерном пространстве, является «Алгоритм $G(i2)$», рис.1. Распределение СС при работе $G(i2)$ дано в таблице 1, в объединённой строке: «$B(i2)_T$ $G(i2)_T$».

Таблица 1. «Составные события и их распределение $_i^L S$ по длинам L»

Алг-м	L=1	L=2	L=3	L=4	L=5	L=6	L=7	L=8	L=9	…	S_{Alg}
$B(i1)_Э$	3331138	1667325	833750	416405	208612	104462	51797	25842	13259	…	6665607
$B(i2)_Э$	1000904	998995	750848	499083	312751	187470	109650	62729	35004	…	4000251
$B(i2)_T$ $G(i2)_T$	1000000	1000000	750000	500000	312500	187500	109375	62500	35156	…	4000000
«Э» - эксперимент. «Т» - теория. «Алг-м» - алгоритмы: «B(1i)» - Btn314; «B(2i)» - Btn309; i - число инверсных событий в алгоритме.											

<u>Составные события - расчёт численности по ф.2.1- ф.2.3 при работе $G(i2)$.</u>

Алгоритм $G(i2)$, описан выше и в [1;2;5;6], он ищет распределение геометрических СС. Средняя длина СС для наблюдателя, который использует $G(i2)$ для изучения структуры СБП, равна: L_{sr} = 3. Но $G(i2)$ – это тот самый случай, когда удобнее считать число зондирований СБП (S_{Alg}), а не N - число членов СБП, хотя ф.1.2 построена с опорой на N, и: $S_{Alg} = N/k$.

Для $G(i2)$ первый множитель в ф.2.1: $S_{Alg} = N/k$. Получим формулу для второго множителя $_{i=2}^{\ L}f$, учитывая, что $\underline{i = 2}$: $_{i=2}^{\ L}f = \frac{\prod_{i=0}^{(i-2)}(L+i)}{2^{(L+i-1)} \cdot (i-1)!} = \frac{\prod_{i=0}^{(i=0)}(L+0)}{2^{(L+2-1)} \cdot (2-1)!} = \frac{L+0}{2^{L+1}} = \frac{L}{2^{L+1}}$. Поясним работу оператора перемножения «П». Так как нижнее, стартовое, значение оператора «П» равно нулю $(i = 0)$, а верхнее, конечное значение оператора «П» то же равно нулю $(i - 2 = 0)$, то оператор будет выполнен один раз со значением i = 0, при этом результат равен: $\prod_{i=0}^{(i=0)}(L+0) = L$.

Перемножим коэффициенты и получим ф.1.2: ${}_{i=2}^{\ L}S = S_{Alg} \cdot {}_{i}^{L}f = \frac{N}{k} \cdot \frac{L}{2^{L+1}}$, где L это n в ф.1.2 (смотри вид формулы ф.1.2).

Алгоритм $B(i2)$ - эквивалентен $G(i2)$

В таблице 1, в строке: «$B(i2)_T$ $G(i2)_T$», даны теоретические численности СС найденные по алгоритму $G(i2)$ и по алгоритму $B(i2)$, они одинаковы для обоих алгоритмов. Алгоритм $B(i2)$ имитирует на однонаправленной оси (рисунок 1, «*Алгоритм* $B(i2)$») числовое распределение СС получаемое при работе «*Алгоритма* $G(i2)$», рис. 1, в полном одномерном пространстве, в котором для $G(i2)$, доступны два направления перемещения (влево и вправо). Для имитации оказалось достаточно найти два последовательно расположенных СС, ограниченных инверсными элами. Инверсные элы в алгоритме $B(i2)$, для большего сходства в работе, то же не учитываются (выбрасываются), как и в $G(i2)$. Замечаем, что одно ограничивающее элементарное событие (эл), на одном из концов СС, при работе $G(i2)$, всегда связано с направлением луча от центра СС к этому ограничивающему событию (элу). Таким образом, число ограничивающих событий, в СС n-мерного пространства, всегда равно числу лучей идущих от начала координат в этом n-мерном пространстве. Очевидно, что на одну пространственную ось n-мерного пространства приходится два противоположно направленных луча выходящих из центра координат.

Алгоритм $B(i2)$ создан для имитации в пространстве меньшей размерности - 1i, работы алгоритма $G(i2)$, рис.1. Алгоритм $G(i2)$ работает в пространстве размерностью - 2i (от события внедрения e_k доступны два направления «k-» и «k+», рис.1). Алгоритм $B(i2)$ работает в пространстве с размерностью 1 i (лучевое пространство « *k, t* », рис.1), где нет возможности просмотра ранее выпавших элементарных событий, что равноценно запрету перемещения во времени назад (точно так, как в нашем мире нам недоступно перемещение во времени назад, а так же «прыжки» в будущее).

Логично предположить, что для точки в любого многомерного пространства имеется его лучевая модель «$B(2n)$», аналогичная алгоритму «$B(i2)$», рис.1. Число инверсных событий: $i1;\ i2;\ i3; \dots ; in$ в такой модели равна удвоенному числу лучей образующих измерения n-мерного пространства. Каждая ось пространственной системы координат имеет два i – луча (положительное и отрицательное направление из точки 0). Модель нашего физического трёхмерного пространства – времени содержит семь i – лучей. Шесть i- лучей получаются из 3-х мерного пространства: 6 i = 2n = 2 ·3, и один луч – это однонаправленное время: 7 i = 2n + $i_T = 2 \cdot 3i + i_T$.

Длина L(Sr($1i$)) серии Sr одномерного i – пространства связана с числом членов СС в n - мерном пространстве (СС(L,n)) → Sr($1i$) по ф.3.1 (смотри рис.1, «Алгоритм $B(i2)$» и «Алгоритм $G(i2)$»):

$$L(Sr(\ 1i\ )) = \ L_G\ +\ i(n) \qquad \text{Ф.3.1}$$

Где; $\boldsymbol{L_G}$ - длина геометрического СС; $\boldsymbol{n}$ – стандартное число размерностей, для одномерного пространства: $n = 2i$.

В таблице 2 даны начала теоретических рядов распределений СС в i - мерных пространствах, рассчитанных по ф.2.1 для S_{Alg} = 10^6.

Таблица 2. «Начала рядов распределений ${}_{i}^{L}S$ в i - мерных пространствах»

L	i = 1	i = 2	i = 3	**i = 4**	i = 5	i = 6	***i = 7***	***i = 8***	i = 10	i = 20
1	500000	250000	125000	**62500**	31250	15625	***7813***	***3906***	977	1
2	250000	250000	187500	**125000**	78125	46875	***27344***	***15625***	4883	10
3	125000	187500	187500	**156250**	117188	82031	***54688***	***35156***	13428	50

4	62500	125000	156250	**156250**	136719	109375	***82031***	***58594***	26855	184
5	31250	78125	117188	**136719**	136719	123047	***102539***	***80566***	43640	528
6	15625	46875	82031	**109375**	123047	123047	***112793***	***96680***	61096	1267
…	…	…	…	**…**	…	…	**…**	**…**	…	…
${}_{i=0}S$ = 10^6 - число составных событий (зондовых внедрений) в нульмерном пространстве.										

Как видно из таблицы 2, в каждом i – мерном пространстве (за исключением пространства 1i) равное число значений у двух длин: L_i и L_{i-1}. Закономерность нахождения этих двух длин, ф.3.2 (выводится из ф.2.1):

$$\begin{cases} L_i = i; \\ L_{i-1} = i - 1 = L_i - 1 \end{cases} \qquad \text{Ф.3.2}$$

Получение формул из ф.2.1 для расчёта значений таблицы 2, при S_{Alg} = 10^6.

Распределение ${}_{i=4}^{L}S$ для двумерного n - пространства (плоскости):

$${}_{i=4}^{L}S = S_{Alg} \cdot \frac{\prod_{i=0}^{(imax=4-2)}(L+i)}{2^{(L+i-1)} \cdot (i-1)!} = S_{Alg} \cdot \frac{(L+0)(L+1)(L+2)}{2^{(L+4-1)} \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = S_{Alg} \cdot \frac{L(L+1)(L+2)}{2^{(L+3)} \cdot 6};$$

при L=5: $\quad {}_{i=4}^{L=5}S = 10^6 \cdot \frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{2^{(5+3)} \cdot 6}$ = 136718,75 (см. таблицу 2).

Распределение ${}_{i=7}^{L}S$ для пространства n = 3.5 (наш физический мир состоит из семи i – лучевых измерений ($i = 7$) - трёхмерное пространство ($i = 3 * 2 = 6$), плюс однонаправленный луч времени $i = 1$):

$${}_{i=7}^{L}S = S_{Alg} \cdot \frac{(L+0)(L+1)(L+2)(L+3)(L+4)(L+5)}{2^{(L+7-1)} \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 6};$$

при L=5: $\quad {}_{i=7}^{L=5}S = 10^6 \cdot \frac{5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 2 \cdot 10}{2^{(5+6)} \cdot 6!}$ = 102539 (см. таблицу 2).

Распределение ${}_{i=8}^{L}S$ для пространства n = 4 (8i - при отождествлении с пространством – временем получаем: трёхмерное пространство ($i = 6$), плюс двунаправленное измерение времени ($i = 2$), в котором можно перемещаться как в пространстве), ф.2.1:

$${}_{i=8}^{L=5}S = 10^6 \cdot \frac{(L+0)(L+1)(L+2)(L+3)(L+4)(L+5)(L+6)}{2^{(L+8-1)} \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7} = 80566 \text{ (см. таблицу 2).}$$

Получаемые по ф.2.2 частотные распределения для ${}_{i}^{L}S$ (см. таблицу 2), при их обнаружении в каких либо пространственно – временных процессах, могут являться маркерами *размерности пространства* физического мира.

Обсуждение

Мы не рассмотрели правила перевода СС из n – мерных пространств в одномерные серии Sr(i). Например, в трёхмерном пространстве XYZ есть СС у которого: «0»(0) – общее событие начала координат, «000»(+X) – часть СС находящаяся на положительной полуоси X, «0»(-X) – часть СС находящаяся на отрицательной полуоси X; «0»(+Y) – часть СС находящаяся на положительной полу оси Y, нет ни одного нуля «»(-Y) на отрицательной полуоси Y; нет ни одного нуля на положительной «»(+Z) и отрицательной «»(-Z) части оси Z. Возможны разные равноправные варианты сбора серий Sr в одномерном i - пространстве, которые сохраняют информацию о структуре n – мерного СС за счёт добавления в конец серий единиц «1». Приведём только три варианта сбора серий Sr: (0)+(+X)+(-X)+(+Y)+(-Y) + (+Z) + (-Z) → «**<u>0</u>**_0001_01_01_1_1_1»; (0) + (+X) + (+Y) + (+Z) + (-X) + (-Y) + (-Z) → «**<u>0</u>**_0001_01_1_01_1_1»; (-X) + (-Y) + (-Z) + (+X) + (+Y) + (+Z) + (0) → «01_1_1_0001_01_1_**<u>0</u>**» (полное число возможных вариантов Sr, сочетаний и перестановок, получим из школьной комбинаторики). С позиции, что все три серии это отображение одного и того же n – мерного СС в одномерном i – пространстве, можно написать эти условные равенства: «**<u>0</u>**000010101111» = «**<u>0</u>**000010110111» = «01110001011**<u>0</u>**». Надо обратить особое внимание на Общее Событие Начала Координат (ОСНК - в нашем примере «**<u>0</u>**»), оно одно присутствует в каждом луче, но попадает в цепочку только одного СС. В рассмотренном примере ОСНК подчёркнуто. Возможна модель, в которой ОСНК включена в СС каждого i – луча, интересно отметить, что если в такой модели воздействовать на ОСНК в одном из лучевых i – измерений, то во всех других i – измерениях информация об этом будет получена мгновенно (аналог квантовой запутанности).

Выводы

1) В рамках направления - «Комбинаторика длинных последовательностей», предложена производящая функция (ф.2.1, ф2.2), из которой путём подстановки в неё числа элементарных событий ограничивающих i-мерное составное событие, получают формулы распределений по длинам составных событий в i-мерных пространствах.

2) Предложено разбивать классические n - мерные пространства, с n измерениями (каждое измерение обладает соответствующей ему осью) на i – мерные пространства, таким образом, что бы одно измерение n - мерного пространства состояло из двух i – мерных противоположно направленных лучевых направлений.

3) Существование i – мерных пространств равносильно существованию измерений дробной размерности у n - мерных пространств, кратность которой равна n/2 (одной второй n).

4) Процесс выпадений сторон монеты (как бинарный битовый поток) имеет в n – мерном пространстве, а именно в пространстве - времени, размерность одну вторую (n/2), а в i – мерном пространстве размерность потока событий реализации сторон монеты имеет целочисленную размерность, равную единице ($1i$).

5) Любое составное событие n – мерного пространства может быть представлено в i – мерном пространстве двойной размерности: $n = 2i$.

6) Любое составное событие длины L из n – мерного пространства (CC(L,n)) можно заменить последовательностью, серией Sr, в одномерном $1i$ – пространстве, то есть: (CC(L,n)) → Sr($1i$), причём число членов серии в $1i$ – пространстве: L(Sr($1i$)) = L + 2n.

7) Свойство независимых случайных последовательностей менять видимую наблюдателем их структуру, в зависимости от применённого наблюдателем способа набора данных, увязано с геометрическими свойствами физических пространств: i – размерностью пространства.

8) В рамках предлагаемой модели i – мерных пространств, квантовая запутанность может быть объяснена комбинаторно, средствами КДП, как общая точка i – мерных составных событий.

Список литературы / References

1. *Филатов О.В., Филатов И.О., Макеева Л.Л. и др.* «Потоковая теория: из сайта в книгу», Москва, «Век информации», 2014, с. 200.
2. *Филатов О.В., Филатов И.О.* «Закономерность в выпадении монет – закон потоковой последовательности». Германия, Издательский Дом: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2015, с. 268.
3. *Филатов О.В., Филатов И.О.,* статья «О закономерностях структуры бинарной последовательности», «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов», 2014, №5 (95), с. 226–233.
4. *Филатов О.В.,* статья «Теорема «О амплитудно-частотной характеристике идеальной бинарной случайной последовательности», «Проблемы современной науки и образования», 2015 г., № 1 (31), с. 5–11, DOI: 10.20861/2304-2338-2014-31-001.
5. *Филатов О.В.,* статья «Описание схем управления вероятностью выпадения независимых составных событий», «Проблемы современной науки и образования», 2016 г., № 2 (44), с. 52 – 60, DOI: 10.20861/2304-2338-2016-44-001.
6. *Филатов О.В.,* статья «Применение геометрической вероятности для изменения вероятности нахождения серий случайных выпадений монеты», «Проблемы современной науки и образования», 2016 г., № 22 (64). с. 5-14, DOI: 10.20861/2304-2338-2016-64-001.

7. *Филатов О.В.,* статья «Частотные и вероятностные свойства случайных бинарных последовательностей. Бинарная геометрическая вероятность», «Проблемы современной науки и образования», №1(134), 2019 г., с.6-19, DOI: 10.20861/2304-2338-2019-134-004.