

УДК 519.2

И.Н. МЕЛЬНИКОВА, И.О. ДЕШКО

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ В ФИЗИКЕ

Смочим водой кусочек плоского стекла и капнем в воду капельку чернил. Окрашенные частицы чернил немедленно включатся в «водяную феерию» — хаотический, никогда не кончающийся танец молекул. Соударяясь, они причудливо меняют направление своего пути.

Аналогично себя ведут и пылинки, что каждый из нас не раз наблюдал в полоске солнечного света.

Такую суматоху твердых частиц-малюток в жидкости или газовой среде назвали броуновским движением в память о человеке, кто первым, разглядывая под микроскопом суспензию цветочной пыльцы в воде, обнаружил этот феномен природы. Вернемся к чернильной капле на смоченном водой стекле. И здесь без специальной оптики не можем мы увидеть сложные узоры траектории отдельно взятой окрашенной частицы, тем более предвидеть, предсказать возможные изгибы, пируэты ее беспорядочного танца. Они сложны, случайны. По условию блуждания чернильных частиц происходит в тонком слое воды, т.е. как бы на плоскости. Поэтому, ограничиваясь лишь иллюстрационной целью, поступим следующим образом.

1) Обратимся к таблице цифр, каждая из которых была «выдана» специальным устройством, обеспечивающим для всех цифр, насколько возможно, равные права на случайное появление. В небольшой выписке из такой таблицы мы расположили цифры парами.

63	01	63	78	59	72	16	15	16	31	96	08	25	91	04	47	96	33
33	00	18	51	05	68	59	65	57	76	46	74	92	07	25	18	18	44
68	24	94	98	94	29	50	19	36	95	06	52	27	62	28	76	16	56
12	56	85	99	26	12	96	94	37	16	60	85	82	66	35	59	83	83
57	60	86	32	44	70	09	30	68	14	90	34	84	45	13	11	75	55
03	47	43	73	86	75	36	38	26	27	42	62	37	86	97	53	48	84
64	14	67	40	67	60	50	32	16	43	29	31	34	12	93	21	33	78

Выберем в этой выписке наугад две-три строки. Пусть это будут строки № 3, № 4, № 6.

2) Вычтем 5 из чисел каждой пары (чтобы иметь и отрицательные числа), получим:

«код» 3-й строки: (1;3) (-3;-1) (4;-1) (4;3) (4;-1) (-3;4) (0;-5) (-4;4) (-2;1) (4;0) (-5;1) (0;-3) (-3;2) (1;-3) (-3;3) (2;1) (-4;1) (0;1)
«код» 4-й строки: (-4;-3) (0;1) (3;0) (4;4) (-3;1) (-4;-3) (4;1) (4;-1) (-2;2) (-4;1) (4;-5) (3;0) (3;-3) (1;1) (-2;0) (0;4) (3;-2) (3;-2)
«код» 6-й строки: (-5;-2) (-1;2) (-1;-2) (2;-2) (3;1) (2;0) (-2;1) (-2;3) (-3;1) (-3;2) (-1;-3) (1;-3) (-2;2) (3;1) (4;2) (0;-2) (-1;3) (3;-1)

3) Будем считать, что теперь каждая строка имитирует в плоской системе координат траекторию каждой отдельной частицы, а каждое звено траектории будем изображать отрезком.

Поместим первую частицу в точку (0;0). Первая пара (1;3) говорит о перемещении частицы на 1 единицу масштаба вправо и на 3 единицы вверх, т.е. в точку с координатами (1;3). Вторая пара той же строчки (-3;-1) предписывает частице переместиться из точки (1;3) на 3 единицы масштаба влево и на 1 единицу вниз, т.е. в точку с координатами (-2;2) и т.д. (рисунок 1).

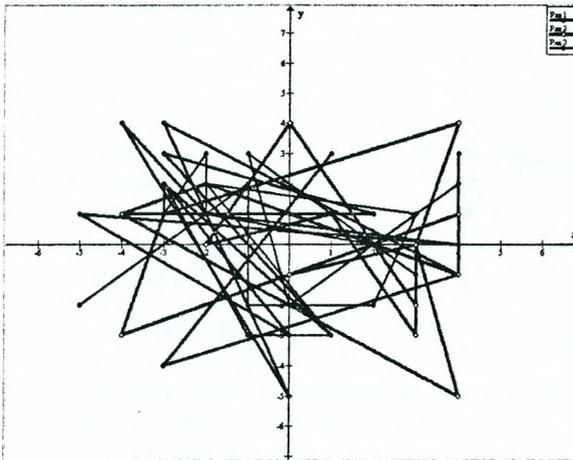


Рисунок 1

Начальные точки маршрутов второй и третьей частиц выбираем произвольно, где-то вблизи друг от друга (как в реальной капле чернил), и далее действуем по той же схеме.

Несмотря на то, что мы привлекали допущения, упрощающие реальную картину, получившаяся математическая модель броуновского движения вполне приемлемо отображает случайность в блуждании взвешенных частиц.