

**Брусиловский П.М. (Рецензия). Розенберг Г.С. Тройка, семерка, туз...
(о природе «цикличности» статистических рядов).
Тольятти: Кассандра, 2016. 52 с.**

**Pavel M. Brusilovskiy (Review). Rozenberg G.S. Three, Seven, Ace-High...
(on the Nature of the "Cycling" of the Statistical Series).
Toglyatti: Cassandra, 2016. 52 p.**



Недавно мне в руки попала небольшая брошюра (всего в 50 страниц) Г.С. Розенберга (РГС) в красивой обложке с интригующим названием «Тройка, семерка, туз...». Автор, известный волжский системолог и эколог, член-корреспондент РАН, мой старый (со студенческой скамьи) друг и соавтор, в этой работе вернулся к задаче, которую решил, еще обучаясь на физико-математическом факультете Башкирского государственного университета. И вновь обратиться к этой проблеме был серьезный повод. Как пишет сам автор, «любимые мной (все-таки, первая любовь!..) "поворотные точки", "максимумы", законы распределения "длины слов" и пр., всё это либо совсем неизвестно биологам, либо, если и знакомо, то понято не верно» (с. 4). Анализ дискуссии в "LiveJournal" (<http://wolf-kitses.livejournal.com/225946.html>) также еще раз подтверждает это и свидетельствует о

том, что появление брошюры было своевременным.

А задача действительно интересна и обладает широким спектром применения. Давно было замечено, что локальный максимум в случайной последовательности чисел, порожденной одним распределением, встречается примерно в трети случаев. И это не удивительно уже хотя бы потому, что такова вероятность для отдельно взятого члена последовательности быть наибольшим из трёх (себя и двух соседних). Не буду далеко углубляться, но на «троичность» (прежде всего, временных рядов) обращали внимание еще в глубокой древности (так, число «три» считается особенным во всех традициях; например, древние говорили, что мир стоит на трёх китах...). Г.В. Плеханов [1949, с. 86] в 1895 г. писал: «Нам очень жаль, что "триада" отвлекает нас от нашего изложения, но, заговорив о ней, надо кончить. Посмотрим же, что это за птица. Всякое явление, развиваясь до конца, превращается в свою противоположность; но так как новое, противоположное первому явление также в свою очередь

превращается в свою противоположность, то третья фаза развития имеет *формальное сходство с первой (выделено автором. – П.Б.)*». Таким образом, практически любое развитие обнаруживает «закон троек», или закон распределения случайных величин, согласно которому распределения событий не зависит от характера самого случайного ряда. И еще одна цитата. «Диалектическая спираль обычно строится на основе вертикальной триады "тезис – антитезис – синтез"... Попытки примирения в рамках одномерного мышления не приводят к успеху, ибо, как заметил еще Гёте, между двумя противоположными мнениями находится не истина, а проблема» [Баранцев, 1983, с. 84].

Постановку задачи в брошюре РГС свел к изложению своей статьи 1987 г. в журнале "Знание – сила". Здесь важными для понимания являются понятия «поворотной точки» и «длины слова» (число наблюдений между двумя соседними поворотными точками, включая одну из них). В следующем разделе эти понятия вполне корректно формализуются (с. 11) и приводятся аналитически полученные законы распределения случайной величины «длины слова» между соседними «поворотными точками» типа максимума. И вот здесь следует подчеркнуть: в дискуссии (<http://wolf-kitses.livejournal.com/225946.html>) постоянно «путают» закон распределения (действительно, и это подчеркивает РГС, с. 12), где превалируют частоты с длиной слова 2, 3 и 4, и среднюю величину этого закона распределения, которая в точности равна 3. Этот результат и тот факт, что закон распределения случайной величины «длины слова» между соседними «поворотными точками» типа максимума, не зависит от закона распределения непрерывной случайной величины, которая наблюдается и дает реализацию временного ряда, и являются самыми важными в данном исследовании. Действительно, первый из них строго объясняет «превалирование» в среднем «троичности» структуры временного ряда, а второй свидетельствует о значительной общности этого закона. Именно это позволило Н.Ф. Реймерсу включить данный закон распределения, назвав его «принципом скользящих среднемаксимальных случайного статистического ряда (Г. Розенберга и С. Рудермана)», в ставший классическим, словарь-справочник по природопользованию [Реймерс, 1990, с. 401-402]. Вот, собственно, и все. Просто и красиво.

Остальные разделы брошюры лишь развивают и иллюстрируют работоспособность этого закона распределения. Несомненный прикладной интерес представляет анализ связанных временных рядов (это особо важно при решении задач прогнозирования [Брусиловский, 1985, 1987, 1989; Брусиловский, Насыров, 1988; Розенберг и др., 1994; Brusilovskiy, Tilman, 1996; Brusilovskiy P.M., Yilian Yuan, 2002]).

Что касается приводимых в брошюре примеров, то многие из них (в частности, весьма далекая от совершенства, но интересная по содержанию таблица на с. 18-20), хорошо зная РГС, полностью соответствуют пожеланиям С.В. Мейена [1987, с. 103] «Мне хотелось бы видеть у автора, как ни парадоксально это звучит, легкий скепсис к своим собственным предположениям». Опять же, возвращаясь к дискуссии (<http://wolf-kitses.livejournal.com/225946.html>), еще раз «заступлюсь» за РГС. Никто точно не знает границы «циклов» (см. цитированную таблицу), особенно для редких и единичных событий (сбегай, проверь...). По статистическим канонам, может быть, следовало бы кроме средней определить и дисперсию для построенного закона распределения (это не сложно). Тогда, возможно, «границы» ($X \pm m\sigma$) показали бы для оппонентов более корректными (для получения границ n -го макси-

мума в n -ую степень возводятся не граничные значения интервала, а средняя величина).

Завершают брошюру приложения, где приведен аналитический вывод закона распределения (для исходной непрерывной случайной величины и для равномерно распределенной дискретной случайной величины), а также краткие, двух-трех страничные «эссе» о знаковых фигурах, которые инициировали синтез обсуждаемого закона распределения, – профессорах С.Ю. Рудермане, Е.Е. Слуцком и А.Л. Чижевском.

В целом, брошюра Г.С. Розенберга, подробно и просто разъясняющая его оригинальный закон распределения, хотя и появилась на свет почти через 50 лет после его (закона) вывода, мне представляется все еще актуальной и полезной. Она вносит свою «краску» в хорошо прописанную общую картину методов анализа статистических рядов разной природы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Баранцев Р.Г. Системные триады и классификация // Теория и методология биологических классификаций. М.: Наука, 1983. С. 81-89. – **Брусиловский П.М.** Становление математической биологии. М.: Знание, 1985. 64 с. (Сер.: Новое в жизни, науке и технике. "Биология"; № 3). – **Брусиловский П.М.** Коллективы предикторов в экологическом прогнозировании. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1987. 104 с. – **Брусиловский П.М.** Прогнозирование численности популяций. М.: Знание, 1989. 64 с. (Сер.: Новое в жизни, науке и технике. "Биология"; № 8). – **Брусиловский П.М., Насыров Ф.С.** О байесовских решениях в эколого-экономических системах // Автомат. и телемех. 1988. № 8. С. 69-74.

Мейен С.В. Опять тройка... // Знание – сила. 1987. № 1. С. 102-103.

Плеханов Г.В. (Н. Бельтов). К вопросу о развитии монистического взгляда на историю. М.: Гос. изд-во полит. лит-ры, 1949. 334 с.

Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с. – **Розенберг Г.С., Шитиков В.К., Брусиловский П.М.** Экологическое прогнозирование (Функциональные предикторы временных рядов). Тольятти: ИЭВБ РАН, 1994. 182 с.

Brusilovskiy P.M., Tilman L.M. Incorporating expert judgement into multivariate polynomial modeling Topic department: Decision support systems foundations // Decision Support Systems. 1996. V. 18, No. 3-4. P. 199-214. – **Brusilovskiy P.M., Yilian Yuan.** Tree-Based Models: Identification of Influential Factors under Condition of Instability // SAS Conference Proceedings: SAS Users Group International 27 (SUGI 27). April 14-17, 2002, Orlando, Florida. 6 p. <http://www2.sas.com/proceedings/sugi27/p110-27.pdf>.