

Proceedings of the XXX International Scientific Symposium: Metrology & Metrology Assurance 2020, Sozopol, Bulgaria.

Русская версия доклада: Картография эмоций и современный взгляд на стихии

Элизабета Левин
Темпорология
Integrative Research Institute (IRI)
Хайфа, Израиль
elizabethalevin@gmail.com

Abstract — Данная статья, основанная на метрологических эмпирических методах в гуманитарных науках, предлагает новые систематические методы описания и классификации наших эмоциональных предпочтений. На данном этапе этой продолжающейся серии экспериментов наиболее значимый результат состоит в том, что с момента рождения люди делятся на четыре группы с различными предпочтительными эмоциональными компонентами, которые, в свою очередь, соответствуют традиционным философскими взглядами на четыре основных стихии.

Keywords— *эмоции, открытые вопросы, стихии, время, измерения в гуманитарных науках*

I. ВВЕДЕНИЕ

Выдающийся британский физик Дэвид Бом писал, что "время в неявной форме принимается за основу любой научной деятельности" [1]. Эмоции не являются исключением, так как они тесно связаны со временем. С одной стороны, согласно специалистам, «эмоции – это события, которые развиваются во времени» [2, p.103]; различные эмоциональные переживания, такие как устойчивое настроение или мимолётная вспыльчивость, имеют различную продолжительность [3]. С другой стороны, эмоции проявляются по-разному, как у представителей разных возрастных групп, так и среди представителей разных исторических эпох [4]. Подобно временам года, эмоции могут носить циклический характер [5], а также они могут по-разному восприниматься людьми с различными датами рождения (т.е. с различными значениями Тета-фактора) [6].

Кроме того, время на латыни – это *tempus* (на итальянском – *tempo*), и корень этого слова стал общим для слов, обозначающих температуру, музыкальный темп и темперамент. При упоминании темперамента, немедленно возникает ассоциация с эмоциональными реакциями, с классической теорией четырёх темпераментов и четырьмя стихиями (на латыни – *elements*). В древности Эмпедокл и Платон говорили о четырех стихиях – Огне, Земле, Воздухе и Воде – как о четырёх абстрактных и элементарных принципах творения. В XVIII веке понятие "элементов", а вместе с ним и "стихий" было радикально изменено Антуаном-Лораном Лавуазье (1743-1794), считающимся основателем современной химии. Вслед за ним естественные науки постепенно отказались от понятия стихий, а понятие "элементы" стало для них синонимом основных строительных блоков материального мира (как в периодической таблице Менделеева). В результате физика и химия сосредоточились главным образом на стихии Земли, игнорируя все остальные принципы, а именно: Огонь (связанный с желаниями или мотивацией), Воздух (Логос или абстрактные идеи) и Воду (чувства или эмоции). Несмотря на то, что такие современные мыслители, как Карл Густав Юнг или Гастон Башляр, продолжали рассматривать стихии в их метафорическом смысле четырёх основных творческих принципов, их теориям не хватало убедительных экспериментальных подтверждений. Чтобы заполнить этот пробел, было предложено провести двухэтапный экспериментальный проект под названием *Картография эмоций*.

Первый этап носил в основном качественный характер, и его целью было получение информации из исторических источников. Знаменательно, что целый ряд исследований поэтических метафор, характерных для известных философов, ученых, поэтов, нобелевских лауреатов и музыкантов, привёл к существенным результатам [6, 7, 8]. Качественно было установлено, что в зависимости от даты рождения и доминирующей стихии, люди часто путают "я чувствую" с "я думаю", "я ощущаю", "я хочу" или "я верю". Иными словами, для каждого творческого человека существует одна

преобладающая стихия, будь то Воздух, Огонь, Вода или Земля, с которой он наиболее явно резонирует. Несколько упрощая, для Огня главные чувства – это их энергия и желания; для Воздуха – мышление или разум; для Земли – физическое тело или внешние стимулы; для Воды – эмоции, вера и душа. Эти результаты согласуются с идеями французского философа Гастона Башляра, называвшего четыре стихии "гормонами воображения" [9] и утверждавшего, что "четыре типа душ, в чьих мечтах преобладают огонь, вода, воздух или земля, проявляют себя существенно по-разному" [10, с. 89].

Эту ситуацию можно описать словами Анаис Нин: "Мы не видим вещи такими, какие они есть, мы видим вещи такими, какие мы есть". При этом проблема возникает тогда, когда люди начинают считать их собственное восприятие настолько "нормальным" и "естественным", что провозглашают его единственно "нормальным", отрицая право на существования иных взглядов на мир. В итоге способность людей передавать чувства другим настолько ограничена, что она даже влияет на их рациональные или профессиональные суждения. Различия в восприятии между четырьмя различными типами настолько глубоки, что они значительно снижают способность и желание людей слушать других. Например, в физике Дэвид Бом описал проблемы, вызванные отсутствием готовности принимать нечто «ненормальное» и отказом выслушать людей, чувствующих иным образом: "Даже Эйнштейн и Бор в определенной степени не были способны выслушать друг друга" [1, p. 76].

Полученные качественные результаты первого этапа исследования были настолько поразительными, что было решено провести второй этап, включавший более детальный и количественный анализ чувств наших современников на основе метода массового анкетирования. Настоящая статья является кратким обзором этого начинания.

II. СБОР ДАННЫХ

Эмоции и чувства принадлежат нашему внутреннему миру; хотя трудно переоценить их роль в нашей жизни и процессах принятия решений, очень сложно получить объективную информацию о них. Чтобы сосредоточиться на нашем субъективном и личном опыте, в этом исследовании было решено, что самый быстрый и надежный способ сбора информации об эмоциях – это опрос как специалистов, так и непрофессионалов (и те и другие в равной степени считаются "экспертами"), при том, что им предлагалось назвать пять своих самых важных чувств или эмоций. Такой вопросник, не содержащий заранее подготовленного списка ответов, позволил участникам давать названия своим чувствам в свободной форме, формулируя ответы на родном для каждого участника языке и в его характерном стиле. Главная особенность этого исследования состояла в том, что в нём не было никаких изначальных посылок, кроме основного предположения о том, что каждый человек вправе считаться "экспертом" в вопросах испытываемых им эмоций. Иными словами, если кому-то свойственно относить слово или понятие "X" к эмоциям, то это "X" рассматривалось при анализе данных как «эмоция» в понятиях конкретного человека. Говоря конкретнее: этот эксперимент не пытался отличить эмоции и чувства от любых других понятий; он также не пытался оценить интенсивность чувств или судить об их "положительном" или "отрицательном" характере. Вместо этого, рассматривая всех участников как экспертов, мы принимали все ответы как истинное отражение эмоционального мира испытуемых. (Такой метод согласуется с подходом Фельдман-Барретт к коллективным эмоциям [11]).

В ходе этого проекта, длившегося с 2017 по 2019 год, приняло участие 1419 участников из 14 стран в возрасте от 14 до 90 лет. Все они заполняли одинаковые бланки, составленные на трёх основных языках опроса (иврит, русский, английский). Все участники принимали участие в эксперименте на добровольной основе. Вовлечение в круг опрашиваемых представителей обоих полов, разных профессий и различного социально-экономического статуса разнообразило профиль участников. Чтобы избежать влияния постоянных факторов окружающей среды, к потенциальным участникам обращались с просьбой заполнить бланки при кардинально различных обстоятельствах: в дни веселий или траура, в дни лекций, симпозиумов и семинаров, на работе, в поликлиниках или на досуге.

Каждый бланк содержал единственный вопрос, а именно: "Пожалуйста, перечислите 5 самых важных для вас чувств. Имеются в виду душевные чувства или эмоции, а не 5 основных физических чувств (слух, зрение, обоняние, осязание, вкус)". Подчёркивалось, что участники могли называть эмоции / чувства в своем предпочтительном стиле и на своем родном языке. Всем участникам гарантировалась полная анонимность, что снимало с них напряжение и избавляло от волнений. Помимо эмоций, от участников требовалось в обязательном порядке заполнить полную дату рождения (день, месяц, год). Эти данные позволяли определить, к какой доминантной стихии традиционно относится соответствующий участник.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ

А. Три типа ответов

Всего было собрано 1419 корректно заполненных бланков, из них 753 на иврите, 603 на русском, а остальные на английском, болгарском, немецком, французском и итальянском языках. В среднем участники назвали 5,0 важных эмоций с минимумом ноль и максимум 13 ответов в отдельных бланках.

На первом этапе обработки данных все участники опроса разбивались на четыре группы стихий соответственно их датам рождения. При этом в группе представителей Земли оказалось на 14,6% меньше участников, чем в группе Воды, что соответствует качественным оценкам, по которым в вопросе чувств наибольшую активность могут проявить представители Воды, а наименьший интерес в подобном исследовании будет у представителей Земли. Этот качественный результат сам по себе впечатляет, и он может наметить вопросы для дальнейших исследований.

Вторым этапом стал анализ результатов эксперимента по номинальной шкале. Выяснилось, что участники описывали свои эмоции разными способами и называли их по-разному. По своей форме все ответы можно было сразу разделить на три типа. Первый тип ответов отражал состояние замешательства у тех людей, которые редко анализировали свои чувства, не искали им конкретных названий или вовсе никогда не задумывались об их существовании. Оказалось, что более 0,6% всех участников признавались, что они вообще не испытывают никаких эмоций и не знают, что это такое. О них можно сказать, что это люди с так называемой алекситимией, т.е. обеднённой понятийной системой для эмоций. Это понятие было введено в 1973 году психиатром Питером Сифнеосом; оно происходит от греческих слов *a* (отсутствие), *lexis* (слово) и *thymos* (эмоция) и буквально означает "без слов для эмоций". Люди с алекситимией испытывают трудности в описании эмоций, а также в различении эмоций от телесных ощущений.

Второй тип ответов относился к явлениям, состояниям или переживаниям сугубо личного, индивидуального плана, и потому не имеющим чётких односложных названий. В итоге около 13% всех ответов не могли быть выражены одним словом, и вместо этого были сформулированы в одном или нескольких предложениях. Например: "Ощущение физического здоровья" или "Восхищение космическим интеллектом".

Третий тип ответов относился к эмоциям, определённым односложно. Для того, чтобы описать свои эмоции такого типа, участники использовали 389 различных терминов на русском языке, 315 на иврите и 110 слов на английском языке. Согласно Фельдман Барретт, такие чувства, имеющие общепризнанные названия, в значительной степени отражают общие для данной языковой группы факторы [2], и как таковые, они представляют наибольшую ценность для настоящего исследования. В *Картографии эмоций* было предложено причислить эмоцию к базовым, если она описана как односложный ответ и, кроме того, удовлетворяет следующим требованиям:

- на всех трёх основных языках исследования (иврит, русский и английский). название данной эмоции переводилось также односложно, что свидетельствовало о том, что эта эмоция прочно укоренилась в сознании людей, говорящих на многих языках;
- данная эмоция упоминалась хотя бы одним из участников на каждом из трёх основных языках исследования;
- для того чтобы счесть эмоцию значимой и базовой, желательно, чтобы она была названа значительным числом людей. Было выбрано, чтобы её назвали в числе одной из самых важных своих эмоций не менее 5% испытуемых, что составляло не менее 70 человек.

Этим требованиям удовлетворяли всего семь эмоций: любовь (63,2%), радость (44,9%), счастье (15,3%), гнев (12,7%), грусть (11,9%), страх (9,5%) и спокойствие (8,8%). Этот результат имеет самостоятельную ценность, потому что он отображает эмоциональные предпочтения наших современников, которые радикально отличаются от предыдущих поколений. Примечательно, что это наблюдение соответствует эволюции эмоций, описанной в монографии *История эмоций* [4].

В. Процесс категоризации

В дополнение к этим основным эмоциям, участники называли чувствами или эмоциями широкий круг разнообразный понятий, а именно: настроений, сантиментов, намерений, ощущений, причин,

установок, расположений, мотивов, желаний, целей, мыслей, достижений, рассуждений, понимания, убеждений, фантазий, моральных ценностей, нравственных принципов, наименований предметов, черт характера, стимулов, типов поведения, навыков, предпочтений и действий. Чтобы преодолеть языковые барьеры, а также игнорировать множественные нюансы разных эмоций, было решено объединить похожие переживания в более крупные группы или категории. Например, такие эмоции, как *беспокойство, ужас, тревога, страх* или *паника*, были отнесены к категории **Страх**. Такой процесс вполне согласуется с взглядами специалистов, полагающих, что "то, что мы в разговорной речи именуем эмоциями (гнев, страх, счастье...), лучше представлять как категории эмоций, поскольку каждая из них является совокупностью различных случаев" [2, р. 26]. После скрупулёзного анализа сотни различных оттенков были разбиты на укрупнённые совокупности однотипных переживаний, так что в итоге образовалось 26 категорий эмоций, а именно (в алфавитном порядке): **Благодарность, Вера, Взаимоотношения, Гнев, Грусть, Желание, Интеллект, Любовь, Мораль, Мужество, Общительность, Окраска, Отвращение, Поведение и черты характера, Преданность, Радость, Сострадание, Спокойствие, Стимулы, Страх, Счастье, Творчество, Уверенность, Удивление, Физические ощущения, Эстетика**. Те немногие ответы, которые не укладывались ни в одну из этих категорий, были объединены в 27-ую категорию, названную **Разное**.

С. Количественная оценка

Следующим шагом было размещение всех данных в четырех таблицах, по одной для каждой стихии. Каждая таблица включала по одной строке на каждого участника, принадлежащего к этой стихии, и по одному столбцу для каждой из 27 категорий эмоций. В каждой строке отображалось количество ответов конкретного участника, относящихся к каждой категории. Если участник не упоминал в своих ответах какую-либо категорию, то в столбце соответствующей категории напротив его порядкового номера выставлялся ноль. Полученные четыре таблицы послужили основой для последующих статистических обобщений.

Для первичных оценок был введен Показатель эмоциональной интенсивности: PEI (X, Y) (Parameter of Emotional Intensity). Для каждой категории по отношению к каждой стихии он определен как число ответов N, относящихся к данной категории X, разделённое на число участников, рождённых в конкретной стихии Y. Например, PEI (Радость, Огонь) это число ответов в категории «Радость», данное рождёнными в стихии Огня, разделённое на число участников, рождённых в стихии Огня. В том случае, когда:

$$PEI (X1, Y1) = PEI (X1, Y2) = PEI (X1, Y3) = PEI (X1, Y4),$$

невозможно различить проявления категории X1 в различных стихиях, и потому в таком случае вряд ли возможно отличить представителей разных стихий по их отношению к данной категории. Другими словами, когда отношение $PEI (X1, Y1) / PEI (X1, Y2) \approx 1$, нет различия между элементами Y1 и Y2 в их предпочтении категории X1. Такая ситуация наблюдалась, например, в категориях Любви и Счастья. Это означает, что все участники, независимо от их принадлежности к разным стихиям, одинаково принимают Любовь и Счастье как одно из своих преобладающих чувств. Чем выше отношение:

$PEI (X1, Y1) / PEI (X1, Y2)$, тем больше шансов, что представители стихий Y1 и Y2 могут быть статистически различимы по их отношению к категории X1. Бросалось в глаза, что в отличие от Любви или Счастья, были существенные различия между предпочтениями четырёх групп относительно нескольких других категорий. Наибольшие значения, полученные для отношений значений PEI, были:

$$PEI (Вера, Вода) / PEI (Вера, Земля) \approx 8$$

$$PEI (Стимулы, Земля) / PEI (Стимулы, Вода) \approx 3.1$$

$$PEI (Интеллект, Воздух) / PEI (Интеллект, Огонь) \approx 3.1$$

$$PEI (Желание, Огонь) / PEI (Желание, Воздух) \approx 2.4$$

$$PEI (Страх, Воздух) / PEI (Страх, Вода) \approx 2.2$$

$$PEI (Мужество, Земля) / PEI (Мужество, Вода) \approx 1.9$$

Такие существенные различия требовали дальнейшего статистического анализа. Для этой цели каждый вопросник был представлен в виде вектора из 27 различных значений. Поскольку некоторые участники давали несколько ответов, объединённых в одну и ту же категорию, значения для каждой категории варьировались от 0 до 6 (0 – означает, что категория не упоминалась в вопроснике, 6 – означает, что категория была упомянута 6 раз в вопроснике). Затем для каждой из 27 категорий

подсчитывалось как число участников каждой стихии, не выбравших эту категорию (число нулей), так и общее число ответов в каждой стихии, относящихся к данной категории.

Для каждой из 27 категорий были применены два статистических теста для проверки нулевой гипотезы о том, что между ответами представителей четырех стихий (Воздух, Вода, Огонь, Земля) нет существенной разницы. Первый тест – это однофакторный дисперсионный анализ ANOVA (one-way ANOVA test), разработанный Рональдом Фишером для проверки нулевой гипотезы о том, что все средние значения, полученные в эксперименте, одинаковы для всех исследуемых групп [12].

Вторым тестом был выбран Хи-квадрат тест, предложенный Пирсоном (Pearson's chi-squared test) для выявления вероятности того, что наблюдаемые межгрупповые различия являются случайными [13]. Для этого теста векторы ответов каждого участника были видоизменены, чтобы стать бинарными (т. е. 0 – когда категория не упоминалась в вопроснике, 1 – когда категория была упомянута в вопроснике).

Оба теста показали один и тот же результат: нулевая гипотеза была отклонена ($\alpha < 0.05$) для 5 из 27 категорий – **Интеллект, Желание, Страх, Мужество и Стимулы**.

На этом этапе возникал вопрос, какова вероятность того, что в пяти из 27 категорий выявлено нарушение нулевой гипотезы? Для ответа проведенное исследование рассматривалось как биномиальный эксперимент, повторяемый 27 раз с вероятностью успеха (т. е. отклонения от нарушения нулевой гипотезы в каждой из пяти категорий), меньшей, чем общепринятое Р-значение (*P-value*), равное 0,05. Для данного эксперимента вероятность получения пяти положительных результатов (т. е. выявления значительного отклонения) равна приблизительно 0,008, что значительно меньше, чем 0,05. Иными словами, при таком распределении ответов, невозможно считать случайным распределение участников *Картографии эмоций* по четырём группам, и можно с большой степенью уверенности говорить о различимости представителей четырёх стихий.

Вдобавок к подтвержденным пяти отклонениям, были выявлены дополнительные тенденции к различиям. Например, представители Воды были значительно более активными в категориях **Вера** и **Мораль**, чем представители других стихий. Тем не менее, недостаточное число участников оставляет это наблюдение качественным, а не статистически значимым. Для проверки таких тенденций желательно провести дополнительные широкомасштабные эксперименты.

D. *Согласованность количественных и качественных оценок*

Статистика бесспорно важна, но не менее важно обсудить типичные тенденции и ответы представителей каждой из стихий.

Ответы представителей стихии Земли либо выражали замешательство отвечавших по отношению к вопросу о чувствах, либо свидетельствовали о материальности и конкретизации их понятий. В целом они склонялись отождествлять эмоции с физическими чувствами, поведением, действиями и внешними стимулами. Для них не было редкостью назвать эмоцию "книгой" или "работой", не задумываясь, какие чувства они испытывали во время чтения или работы.

Представители стихии Огня имели тенденцию идентифицировать эмоции с намерениями, побуждениями и стремлением. Среди их предпочтительных эмоций были: "энергия жизни" и "желание".

Для представителей Воздуха зачастую познание эмоций превалирует над потребностью испытать или пережить их. После долгих размышлений многие их ответы описывали не сами эмоции, а абстрактные аспекты сознания людей. В итоге их эмоции касались поиска смысла и его адекватного словесного выражения. Несколько типичных ответов: "мышление и продуманность", "понимание радости, сочувствия, страха, безвестности", "самопознание".

Для представителей Воды было естественным погрузиться в море радостей и грусти, сосредоточиться на высших моральных ценностях и описать такие возвышенные чувства, как "вера", "радость света, появляющаяся почти всегда", "сорадость".

Важно отметить, что выявленные различия в предпочтениях участников были не случайными, а совпадавшими как традиционные описаниями их доминирующих стихий, так и с результатами первого этапа *Картографии эмоций*. Вместе все эти наблюдения свидетельствовали о том, что мы действительно можем говорить об отчетливых эмоциональных особенностях людей с явным преобладанием разных стихий.

С количественной точки зрения, сам факт подтверждения различимости эмоциональных предпочтений представителями четырёх стихий, можно назвать успешным завершением *Картографии*

эмоций и первым экспериментальным, хотя и косвенным, свидетельством в пользу гипотезы существования стихий.

С практической точки зрения, людям потребовалось много лет, чтобы свыкнуться с мыслью о том, что даже у их ближайших родственников (родителей или детей) может быть иная группа крови, и что в таких случаях переливание крови может не лечить, а наносить непоправимый вред. Настал час осознать, что подобно различиям по группе крови, мы можем различаться по четырём типам эмоционального мировосприятия.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Будучи первым экспериментальным исследованием в области стихий, *Картография эмоций* может рассматриваться как пробный эксперимент. В будущем он может быть расширен за счёт привлечения большего числа участников и использования новейших статистических тестов. Тем не менее, для меня наиболее впечатляющий результат этого исследования заключается в том, что обнаруженные различия между представителями разных стихий согласуются с традиционными контрастами между соответствующими стихиями. Более того, они соответствуют качественным различиям, обнаруженным ранее в жизни и творчестве известных людей.

Кроме того, и, что не менее важно, эти результаты имеют как теоретическое, так и практическое значение. Они могут предоставить карту времён, позволяющую нам снижать стрессы и выстраивать более гармоничные отношения между людьми с различными типами эмоциональной природы.

Из моего личного опыта: более трёх лет я проводила еженедельный курс по темпорологическим исследованиям в Хайфе, программа которого включала новый взгляд на стихии. Многие участники сообщают, что осознание этого подхода помогает им совершенствовать свои взаимоотношения. Я надеюсь, что в будущем мы научимся уважать и сочетать все элементы нашей природы, достигая душевного состояния, при котором воля (**Огонь**), поступки (**Земля**), мысли (**Воздух**) и чувства (**Вода**) гармонично сливаются, становясь неразделимыми.

Мы только начали делать первые шаги в систематическом исследовании теории четырёх стихий. На долгом пути к более осознанным отношениям нас могут поджидать много неожиданностей, но начало положено. Пусть это путешествие будет благоприятным для всех исследователей.

БЛАГОДАРНОСТИ

Моя глубокая признательность Натану Левину за проведение количественного статистического анализа.

Я искренне благодарна всем участникам этого опроса (включая организаторов и участников Созопольской метрологической конференции 2017 года) за их готовность открыть свои сердца

REFERENCES

- [1] D. Bohm and J. Krishnamurti, *The Ending of Time*, London: Victor Gollancz Ltd, 1985.
- [2] L. Feldman Barrett, *How Emotions are Made*. Pan Books, 2017.
- [3] A. Ben Ze'ev, *Subtlety of Emotions*. A Bradford Book, 2001.
- [4] *Doing Emotions History (The History of Emotions)*, eds. Susan J. Matt & Peter. N. Stearns. Illinois: University of Illinois Press, 2013.
- [5] D. Moisi, *The Geopolitics of Emotion: How Cultures of Fear, Humiliation, and Hope are Reshaping the World*. Anchor, 2010.
- [6] E. Levin, "Time, elements and emotions: temporological aspects of prenatal psychology," *International Journal of Prenatal & Life Sciences*, vol. 3, No.3. 2019.
- [7] E. Levin, "Time, elements and the Phoenix hour in lives and poetry of Nobel Laureates and their celestial twins," in *Science, Technology, Society and International Nobel Movement. Proceedings of the XIth International Meeting-Conference for Nobel Prize Winners and Nobelists*. -Tambov-Moscow-St.-Petersburg-BakuVienna-Hamburg-Stockholm-Buake-Varna-Tashkent: Nobelistics INIC Publishing House, 2017, pp. 27-47.
- [8] E. Levin, "Measuring life cycles: various rhythms and reference clocks detected in a biographical case study of the composer S.S. Prokofiev," in *Proceedings of the 28th International Scientific Symposium: Metrology and Metrology Assurance. 2018. Sozopol, Bulgaria*, pp. 303-308.
- [9] G. Bachelard, *On Poetic Imagination and Reverie: Selections from the Works of Gaston Bachelard*. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1971.
- [10] G. Bachelard, *The Psychoanalysis of Fire*, tr. A.C.M. Ross. London: Routledge & K. Paul, 1964.
- [11] L. Feldman Barrett "Emotions are real," *American Psychological Association*, vol. 12, No. 3, 2012, pp. 413-429.
- [12] G. W Heiman, *Research Methods in Statistics: An Integrated Introduction for Psychology*. Belmont: Wadsworth Publishing Company, 2002.

[13] P. E Greenwood and M.S. Nikulin, *A Guide to Chi-squared Testing*. New York: Wiley, 1996.