

ЗАКОН РАССЕЙЯНИЯ БРЭДФОРДА И МЕТАИНФОРМАЦИОННЫЙ ЭФФЕКТ ВРЕМЕНИ

Ирина Л. Зерчанинова

Введение

Исследование некоторых приложений известного в наукометрии закона рассеяния (информации) Брэдфорда показало, что приращения логарифмов информационной энтропии для зон базисных и формирующихся направлений развития наблюдаемого объекта могут быть равны. Если сопоставить прошлому – базисные, настоящему – активно развивающиеся и будущему – формирующиеся направления развития объекта, то правомерно утверждать, что **в метаинформационном пространстве о прошлом и будущем объекта можно получить примерно одинаковое количество информации**. В традиционном понимании, стрела времени в этом пространстве отсутствует. Однако время не исчезает, а замедляется, т.е. рассматривается **модель времени без (масштаба по) оси времени t** . В рамках соответствующей эталонной модели, количественные метаинформационные характеристики прошлого, настоящего и будущего образуют **золотые пропорции**.

До какой степени это занимательная математика или даже занимательная философия? Что общего между данным подходом и другими подходами к изучению времени? Может ли указанный подход способствовать пониманию вопросов «обычного» времени? В конечном итоге, нам хотелось бы научиться управлять именно нашим, обычным временем.

Общее есть. Во многих случаях время ассоциируется с частотными характеристиками, которые, в свою очередь, могут быть соотнесены с «темпом». Например, частота колебаний (число колебаний в единицу времени), частота обращения по окружности (определяется через угловую скорость). Мы говорим: «Быстрее или медленнее». В контексте исследования времени оперирование такими характеристиками может предполагать вторичное соотнесение частоты с характеризуемым объектом (временем), что не всегда удобно.

Вместе с тем, в распределениях брэдфордовского типа оперируют **частотой встречаемости** – количеством элементов в группе (направлении), принадлежащих определенному объекту (области). Тем самым, «темп» изначально не привязан к какому-либо отрезку или периоду, а один и тот же элемент может принадлежать разным группам (направлениям), которые, в свою очередь, могут принадлежать разным объектам (областям). Когда время связывается не с тем или иным периодом, а с информацией, которую можно получить об объекте (области), удастся наблюдать некоторую **«перепутанность»** и другие явления, в числе которых метаинформационный эффект времени.

Имея в виду читателей, знакомых с распределениями брэдфордовского типа, сразу следует оговориться, что, да, конечно, частота встречаемости имеет сходство с частотами в теории вероятностей и математической статистике. И это весьма интересно (**вероятность как «удельный темп»**). Особенно с учетом того, что в основе построения таких распределений – ранжированные списки, когда главным становится место в списке, которое может занять группа и, соответственно, элемент. Группы могут не изменяться и могут трансформироваться. Но сами элементы никуда не исчезают, они как бы «остаются в архиве» и могут быть использованы в структуре той или иной группы «в будущем» или «в прошлом».

Задача настоящей статьи – кратко показать, что, в контексте распределений брэдфордовского типа:

- ✓ **время может рассматриваться как последовательно-параллельное;**
- ✓ **время может рассматриваться как функция информации;**
- ✓ **на метауровне наблюдения объекта время само может становиться информацией.**

Статья подготовлена на основе обобщения определённого опыта научно-информационной деятельности (в т.ч. немало собственного автора настоящей статьи), особенно в части её прогностического раздела (выявление тенденций развития). Наряду с этим, представляется, что какие-то выводы, интерпретации или отдельные замечания могут вызвать интерес за пределами данной деятельности и даже претендовать на системность, так как информационные системы, рассматриваемые для объектов различной природы, включая **технологии**, могут обладать общими чертами.

Вокруг Брэдфорда

Свой закон рассеяния Самюэль Клемент Брэдфорд, английский физический химик и библиограф, предложил по аналогии со строением атома, но без соответствующей детализации. Общепринятого обоснования данного закона также нет. Закон Брэдфорда полагается эмпирическим. Кроме того, он полагается ещё и «статистически неаккуратным», т.к. не является ни чисто детерминированным, ни чисто вероятностным. А описываемая им система может быть и открытой, и замкнутой.

Оптимально, распределение Брэдфорда и распределения брэдфордовского типа выявляются для развивающихся объектов при условиях: (1) объект находится на стадии эволюционного развития, после стадий зарождения и формирования и перед стадией деградации (насыщение); (2) рассматривается генеральная совокупность элементов. Однако точно такие условия в реальности найти достаточно сложно. К тому же, «огрублённо» (roughly) – изначальное определение соотношений закона Брэдфорда.

Первая формулировка этого закона – закона рассеяния публикаций в периодических изданиях – появилась в 1934 году, окончательная – в 1948 году. С тех пор для формализации данного закона были предложены различные модели (от «арифметики» до нечётких множеств), однако сама формулировка осталась неизменной. Ниже она приводится в известном переводе с английского языка Михайлова А.И., Чёрного А.И., Гиляревского Р.С. (Научные коммуникации и информатика. М.: Наука, 1976, с. 178-179):

«Если научные журналы расположить в порядке убывания числа помещённых в них статей по какому-либо заданному предмету, то в полученном списке можно выделить ядро журналов, посвящённых непосредственно этому предмету, и несколько групп или зон, каждая из которых содержит столько же статей, что и ядро. Тогда числа журналов в ядре и в последующих зонах будут относиться как $1 : n : n^2$ ».

Распределения брэдфордовского типа были найдены для элементов, отличных от статей. Базируясь на соотношениях типа «множество элементов эволюционирующего объекта можно разделить на примерно три равные части или зоны» и «направления развития данного объекта, упорядоченные по количеству относящихся к ним элементов, образуют геометрическую прогрессию по числу направлений, принадлежащих данным зонам», можно предложить обобщённую формулировку закона рассеяния (информации) – ту или иную. Например: **Если упорядочить множество всех групп элементов, принадлежащих некоторому объекту, в общей последовательности по уменьшению количества элементов d_i в группах, то образуются три зоны I, II, III, когда $D_I \approx D_{II} \approx D_{III} \approx \frac{1}{3} D$, где D_i – количество элементов в зоне, и $N_I : N_{II} : N_{III} = 1 : q : q^2$, где N_i – число групп элементов в зоне.**



Рис. 1. К обобщенному закону рассеяния информации

Зоны называют зонами рассеяния информации, потому что элементы здесь, как правило, рассматриваются через их описания. Эти зоны можно рассматривать и как зоны развития объекта.

1-ю зону часто называют зоной **концентрации** информации, а сам закон – законом концентрации-рассеяния информации. На рис. 1 («модель атома») можно увидеть, почему.

1-я зона (ядро) характеризуется высокой «плотностью» (концентрацией) элементов в небольшом числе наиболее профильных (основных) групп, в то время как вторая и третья зоны – меньшей «плотностью» или рассеянием элементов в большем и значительно большем числе менее и менее профильных групп соответственно.

Множество элементов можно разбить и на число зон, большее трех. Однако «дополнительные» зоны могут являться «пограничными» («буферными») зонами или составляющими некоторых более широких зон.

Закон Брэдфорда часто рассматривают в связи с законом Ципфа, а также как частный случай некоторого более общего закона, для которого частными случаями могут являться и закон Брэдфорда, и закон Ципфа, а также ряд других законов, когда частота встречаемости (количество элементов в группе) и ранг частоты встречаемости (порядковый номер группы) находятся в обратной зависимости. Распределения брэдфордовского типа обычно относят к кумулятивным ранговым распределениям, хотя первичным все-таки является построение распределения типа «гиперболическая лестница» (рис. 2а). Для классического распределения знаменатель геометрической прогрессии или множитель Брэдфорда $q \rightarrow 5$, а число журналов составляет от несколько сотен до 1000 и более.

Закон Брэдфорда вошел в учебники по дисциплинам информационного (информатического) цикла. На эту тему написано огромное количество статей, они легкодоступны. Тем не менее, хотелось бы обратить внимание на следующие моменты.

Периодически предпринимаются попытки доказать, что закон Брэдфорда неточен. Здесь можно отослать читателя к условиям выполнения закона (см. на предыдущей странице).

Сам Брэдфорд полагал, что «его закон» имеет более широкий контекст, чем тот, к которому его «привязывают».

Постепенно забывается, какая аналогия (параллель) «породила» закон.

Устойчива точка зрения, что распределение брэдфордовского типа по группам элементов приближается к равновероятному распределению с максимальной информационной энтропией объекта. (*Распределение по зонам рассеяния – равновероятное распределение* по самой формулировке закона.)

Характер зависимости количества элементов от порядкового номера группы (ранга) или его логарифма может меняться от зоны к зоне, а соответствующие линии – не иметь точек сопряжения.

Распределение количества элементов, принадлежащих объекту, по группам элементов (направлениям), описываемых перечнем (классификатором, рубрикатором) – уже не собственно распределение Брэдфорда, а распределение брэдфордовского типа. Об этом не следует забывать. Для сравнения. Если бы Брэдфорд предложил распределение статей не по научным журналам, а по тематическим рубрикам исследуемой области, то такое распределение выходило бы за рамки сформулированного им же закона и могло рассматриваться как распределение брэдфордовского типа. Хотя сходство отличия не выглядят существенными. В обоих случаях – три зоны с примерно равным количеством элементов и геометрическая прогрессия.

Для классического распределения Брэдфорда не наблюдается метаинформационный эффект времени. Но он наблюдается для *коротких* списков групп (направлений).

Автору настоящей статьи примерно 15 лет назад посчастливилось выйти на исходные данные, на которых можно было построить почти идеальные распределения брэдфордовского типа: эволюционная фаза развития объекта и фактически генеральная совокупность, а не выборка. Это были короткие списки групп технологий (направлений технологического развития), благодаря чему удалось изучить «хвост» распределения, что затруднительно для распределений классического типа, так как очень сложно предвидеть, в каких журналах могут появиться статьи, имеющие отношение к исследуемому вопросу.

Для работы с короткими списками (групп, направлений) автором настоящей статьи была адаптирована известная модель Брукса (рис. 2б). На графике можно увидеть три участка:

- (1) экспонента для 1-й, ядерной зоны или ядра (зона базисных, сложившихся направлений);
- (2) линейная зависимость для 2-й, центральной зоны (зона активно развивающихся направлений);
- (3) логарифмическая зависимость для 3-й, внешней зоны или зоны усечения (зона формирующихся направлений), хотя для некоторых целей здесь можно рассматривать зависимость (2).

В рамках адаптированной модели *множитель Брэдфорда* $q \rightarrow e$ (основание натурального логарифма). Также удалось получить соотношение $H_c q = \ln N^2 - 4$ ($H_c q = \ln N$ при $q = e$), где H_c – информационная энтропия ядра, N – число групп элементов (направлений). Подробнее об этой модели можно прочитать в публикациях по ссылкам на сайте <http://sites.google.com/site/logarithmicworld/>.

Данная модель успешно применялась в аналитических исследованиях направлений развития различных технологических и т.п. областей (2005-2012 гг.). Причем в качестве элементов групп (направлений) рассматривались как описания (информационные тексты), так и «просто элементы».

Возможно, эту модель можно было бы использовать и для объектов другого типа, в частности, спектра (частот) электромагнитных излучений, таблицы Менделеева. Наверное, не следует полностью исключать возможность «вернуть» аналогию в мир атомов. Интересно было бы, в свою очередь, адаптировать данную модель к очень коротким и сверхкоротким спискам.

Математика Брэдфорда-Брукса здесь «заканчивается», но можно попробовать перейти к комплексным логарифмам, например.

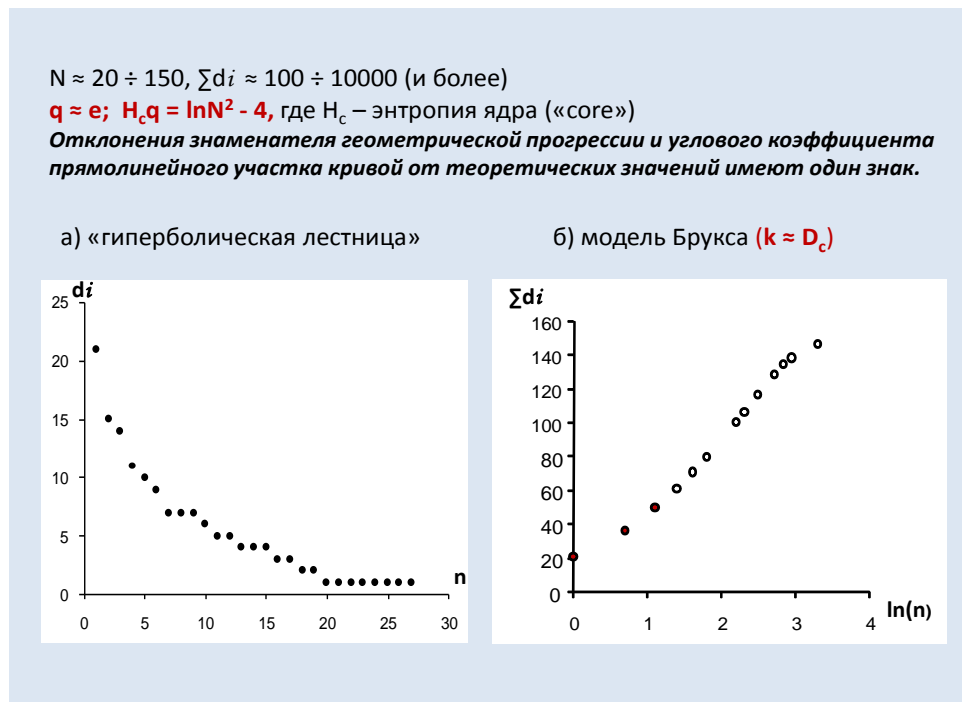


Рис. 2. Пример распределения брэдфордовского типа для короткого списка групп элементов (направлений) N

Однако и «на пределе» математики Брэдфорда-Брукса автору настоящей статьи удалось получить ряд соотношений, которые были названы метаинформационным эффектом времени.

Основное содержание эффекта можно определить следующим образом: **На метауровне наблюдения объекта мы можем получить о будущем объекта относительно его прошлого и настоящего не меньше информации, чем о прошлом объекта, что невозможно на обычном уровне наблюдения объекта.**

Этот эффект более сложен и может быть более формализован, чем в приведённой выше формулировке, и он достаточно подробно описан в публикации на сайте Института исследований природы времени http://www.chronos.msu.ru/EREPORTS/zerchaninova_law.pdf. Вместе с тем, на рис. 3 можно увидеть расширенную версию графического представления данного эффекта.

Почему «на пределе» математики Брэдфорда-Брукса?

(Информационную) энтропию зоны развития объекта можно определить как количество информации, которую можно получить об этой зоне; рассчитывается по стандартным формулам.

Математика Брэдфорда-Брукса описывает «обычный» уровень наблюдения объекта: с одной стороны, частота (встречаемости), с другой – логарифм ранга частоты или, то же самое, максимальная энтропия как максимально возможная информация о зоне (объекте, группе элементов или совокупности групп элементов). Этот уровень определяется как обычный, потому в данном случае именно на нем мы оперируем характеристиками, поведение которых изучено. В пользу его «обычности» свидетельствуют и некоторые полученные соотношения, показанные на рис. 3 (см. далее по тексту).

Метауровень наблюдения объекта предполагает оперирование, с одной стороны, логарифмами частот или метачастотами и, с другой стороны, логарифмами энтропий или метаэнтропиями. Но логарифмы логарифмов по оси X (рис. 2б) дадут отрицательные значения для первых двух рангов, а логарифмы единиц в «хвосте» распределения (рис. 2а) дадут нулевые значения по оси Y . (Как будет показано в следующем разделе, этому можно сопоставить содержательный смысл.)

Поскольку подсчет энтропий зависит только от частот и числа рассматриваемых состояний, а логарифм ранга совпадает с логарифмом числа состояний, то подсчет максимальных метаэнтропий затруднений не представляет, хотя другие подсчеты могут инициировать дополнительные вопросы. Но противоречия снимаются, во всяком случае, для зон в целом, если рассматривать *энтропии обычного уровня как антилогарифмы энтропий метауровня*. Получается следующая диаграмма (рис.3).

Линия H_{\max} показывает общий рост максимальной энтропии по зонам, – вполне классическая «стрела времени», если полагать, что стрела времени имеет и информационное содержание.

Линии ΔH и $\ln \Delta H$ также не противоречат традиционным представлениям. Если в условиях полной информационной базы идти «слева направо», то о 1-й и 2-й зонах можно получить примерно одинаковое количество информации, а о 3-й зоне – значительно меньшее. При желании получить обобщённую (свёрнутую) информацию, или метаинформацию, мы сможем узнать значительно меньше о первых двух зонах («теряем детали») и почти ничего о 3-й зоне. Но это – «экстраполяционный» подход или подход от «обычного» уровня наблюдения объекта. Если соответствовать принятой логике потенцирования, то для описания метауровня следует рассматривать приращения метаэнтропий (линия $\Delta \ln H$). А если «спуститься» с метауровня на обычный уровень наблюдения объекта, то мы получим линию $\exp(\Delta \ln H)$. Существуют как бы два формата описания (представления) объекта, и можно «прочитать» «непротиворечивую» информацию о 2-й и 3-й зонах либо в одном, либо в другом формате, в то время как информация о 1-й зоне (ядре) «совпадает» в обоих форматах.

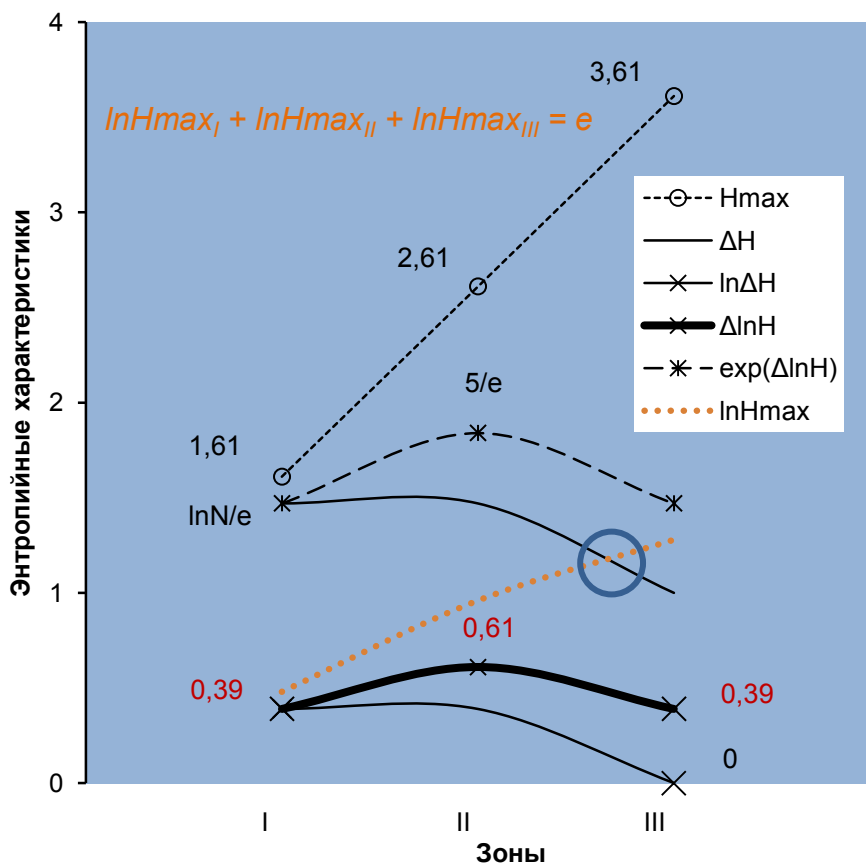


Рис. 3. Графическое представление метаинформационного эффекта времени ($q = e$)

Почему мы не можем «читать» в «другом» формате?

Возможно, это связано с разными частотами. Однако частоты для зон в целом равны, и запрета на одновременное «прочтение» прошлого, настоящего и будущего нет. На обычном уровне, *без «обзора»*, такое «прочтение» может быть затруднено.

В приведённой версии диаграммы можно увидеть ещё одну линию – $\ln H_{\max}$. В предыдущих версиях эта линия отсутствовала, хотя и была отражена в выражении $\ln H_{\max I} + \ln H_{\max II} + \ln H_{\max III} = e$.

Как может выглядеть «стрела времени» на метауровне? Просто ли последовательность? Схематично, можно показать, что на границе 2-й и 3-й зон имеется пересечение по частотам между обычным уровнем и метауровнем. Пересечения есть и в ядерной зоне.

Почему пересечение по частотам, хотя пересекаются значения энтропий? Энтропия ещё и среднее взвешенное, подсчитываемое для рассматриваемых частот. Что может означать пересечение по частотам? Пересечение по «темпу» развития, который говорит о многом; определённая совместимость. Переход с одной частоты на другую может потребовать применения «технического устройства», а «прочтение» в другом формате – «конвертора».

Базисные характеристики объекта присутствуют в обоих форматах. Нет запрета на восприятие «свёрнутого» будущего в рамках традиционного формата. (Будущее и в адаптированной классической модели «находится» на метауровне: логарифмы логарифмов в 3-й зоне на рис. 2б).

Эталонная модель богата на золотые числа. Значения на диаграмме – не округлённые, а округлённые значения. И, все-таки, не 0,38, 0,62 и т.д., а 0,39 и 0,61. Возможно, профессиональный математик подсчитал бы точнее. А, возможно, в не окончательно полной гармонии содержится направленность развития.

Несмотря на некоторую метафоричность в предложенном изложении материала, можно сделать достаточно строгие выводы и, представляется, перспективные комментарии к ним.

К метауровню

В рассматриваемом контексте распределений брэдфордского типа *время носит именно последовательно-параллельный характер*, поскольку развитие объекта идет от ядра (прошлого) к формирующимся направлениям (будущему), но при этом все зоны развиваются параллельно. Более новые направления занимают места в списке, принадлежащие менее новым направлениям. Направления ядра, в свою очередь, распространяют своё влияние на другие зоны, порождая или корректируя новые направления. Таким образом, объект (область) развивается на пересечении двух процессов (или «потоков времени»). Во 2-й зоне вследствие взаимодействия этих процессов происходит «возмущение»: зона активно развивающихся направлений предполагает столкновение старого и нового. И, возможно, это возмущение мы склонны воспринимать как «обычное» настоящее, в то время как прошлое и будущее менее выражены и, соответственно, менее ощущаются (могут быть вычленены). На метауровне последовательная составляющая движения сохраняется, хотя время «замедляется» существенно.

Комментарий. Эмпирически, частоты (встречаемости) 1-й зоны характеризуют прошлое, 2-й зоны – настоящее и 3-й зоны – будущее развития объекта (области). Но отсюда относительная частота (вероятность) характеризует (удельный) темп развития и, возможно, последний первичен, когда наиболее вероятным является место в списке (направлений или зон), для которого определен наибольший темп. Однако.

И классическое распределение Брэдфорда-Брукса, и распределение брэдфордского типа напоминают вытянутую S-образную кривую. 1-я зона развивается ускоренно, 2-я – равномерно и 3-я – замедленно. Имеется в виду накапливаемая частота по направлениям или движение «слева направо». Если рассматривать отдельные направления, то, схоже, направления 1-й зоны обладают высоким, 2-й зоны – средним и 3-й зоны – низким темпом развития (частотой, или относительной частотой). (С осторожностью для оценок в пограничных направлениях.)

Если рассматривать зоны в целом, то, напротив, 1-я зона характеризуется низким, 2-я зона – средним и 3-я зона – высоким темпом развития, так как возрастает энтропия или среднее взвешенное.

Если вспомнить о равновероятном распределении количества элементов по зонам, то одинаков темп развития всех трех зон; при этом направления в зонах не выделяются. Прошлое, настоящее и будущее, в контексте рассматриваемых распределений, перестают быть различимыми. Границы между зонами (и направлениями) как бы стираются. Но одинаковое количество элементов в зонах может наблюдаться в случае, которому соответствует полная информационная база об объекте (сформировавшийся объект). Обычно доминирует 3-я или 1-я зона, что ещё более усложняет вопрос, потому что наиболее вероятным может становиться как будущее, так и прошлое.

Возможное формальное объяснение.

Если установить некоторую верхнюю границу для группы элементов по количеству элементов, подсчитать соответствующую максимальную энтропию и энтропию каждой группы, выделяемой не рангом, а количеством элементов в ней, то при любой установленной границе остаточная энтропия будет наибольшей для групп с наименьшей частотой и наименьшей – для групп с наибольшей частотой. Остаточная энтропия в данном случае разность между максимальной и реальной энтропиями, и она характеризует определённый потенциал получения информации. Этот потенциал не обязательно реализуется, но он возрастает с уменьшением частот. То есть, для метачастот мы имеем последовательность, обратную последовательности в распределении «гиперболическая лестница» (рис. 2а), что в той или мере может компенсировать или, напротив, усилить последовательную составляющую движения «слева направо». Если теперь подсчитать энтропии зон без выделения направлений, то, в идеальном случае, они окажутся одинаковыми. Все зоны (и все элементы) равновероятны с любых позиций. Но это уже приближение к метауровню наблюдения.

Существенно: $\sum(\Delta \ln H - \ln \Delta H) = 0,61$. На метауровне можно получить больше обобщённой (свёрнутой) информации о трёх зонах, чем на обычном уровне.

Правдоподобное содержательное объяснение.

При формировании распределения брэдфордского типа элементы объекта могут выделяться из комплексов элементов, или, элемент умножается на число раз, соответствующее числу его свойств, имеющих значение для данного объекта, «порождая» новые элементы. Появляется «перепутанность».

Например, комплексная технология реализуется как единое целое, но образуется отдельными, разными технологиями, описываемыми отдельными рубриками. Часть технологий (в рассматриваемом контексте) может принадлежать прошлому, часть – настоящему и часть – будущему. Если какая-то из выделенных таким способом технологий будет усовершенствована, изменения произойдут со всеми другими, дополнительными технологиями, входящими в состав комплексной технологии.

Такая «перепутанность» не противоречит классическому распределению Брэдфорда. Одна и та же статья может быть опубликована в двух и более журналах, хотя это происходит нечасто.

А если все элементы одной зоны имеют свои дополнения во всех других зонах? Как предельный случай. Тогда разделение на прошлое, настоящее и будущее весьма условно или удобный приём (или возможное основание для разработки технологии типа «машина времени»). Представить в комплексной форме можно любой или почти любой элемент.

Представить в комплексной форме можно и сам объект (область). Тогда «действительный» объект существует в «свёрнутой форме» или на метауровне, «разворачиваясь» в соответствии с его свойствами, часть из которых мы способны воспринять на обычном уровне, являющемся для нас как набор (множество) элементов, группы и зоны, а также частоты («времена»), реализуемые в группах («локальных пространствах») и зонах некоторым оптимальным способом. Обратить внимание: в распределениях брэдфордского типа несколько групп могут иметь одинаковые частоты.

На обычном уровне наблюдения *время может рассматриваться как функция информации*, потому что, с одной стороны, частота как характеристика темпа развития – функция максимальной энтропии, и, с другой стороны, частота входит в формулы энтропии.

Комментарий. Можно ли говорить о времени в отсутствие информации, понимаемой в широком смысле?

О связи энтропии как меры разнообразия (количественная характеристика информации) и информации как отражённого разнообразия (семантическая характеристика информации). Уместно ли, опираясь на подсчет энтропий, говорить «информация о зоне».

Если рассматривать два (информационных) текста, одинаковых по количеству информации, но различных по содержанию, то можно найти ещё один информационный текст, для которого указанные два текста смогут заменить друг друга, потому что они могут быть приравнены друг к другу по содержанию. Как это могло бы происходить.

Каждое мгновение любой объект до некоторой степени перестает быть самим собой вследствие постоянно происходящих с ним изменений. Пока остается некоторая основа, базис объекта, это, тем не менее, все ещё тот же самый объект. Но остальное можно заменить (приравнять друг к другу содержательно). И всегда можно найти категорию, к которой могут быть отнесены два разных объекта.

Так же с информацией. Если два разных текста характеризуются одинаковым количеством информации, следовательно, в какой-то системе они принадлежат к одной категории. Если вычленишь в этих текстах основу, базис, то, «под микроскопом», информация, определяемая как малосущественная, становится заменимой. Конечно, предложенный подход значительно упрощён. И, думается, два разных содержания – в деталях – очень сложно охарактеризовать одинаковым количеством информации. Как параллель, та же таблица Менделеева: место в таблице предопределяет важнейшие характеристики химического элемента, и для разных мест эти характеристики тоже разные.

Во всяком случае, в исследованиях направленности и типа развития количество информации о зоне в сравнении с количеством информации о других зонах может рассматриваться в качестве важной структурной характеристики или общей информации о зоне.

На метауровне наблюдения объекта время само может становиться информацией, так как формально метачастоты – логарифмы частот как временных характеристик, а логарифм частоты, в данном случае, максимально возможная информация об элементах в группе. Более строго, – количество информации о количестве элементов, мера разнообразия группы. Но мера разнообразия не может не трансформироваться в отражённое разнообразие, во всяком случае, для реальных энтропий.

Комментарий. На метатуровне время может становиться информацией и в другом аспекте. Выравнивание частот с их уменьшением в условиях «перепутанности» может приводить к формированию структуры «временной зонд», которая очень напоминает то, что может быть определено как тенденция.

Тенденция (развития) также характеризует время. Вместе с тем, это ещё и описание (информация) и(или) некоторая информационная сущность.

Тенденция как временной зонд. Попытка системности

Тенденция (развития) может быть определена как общее направление развития – направление, которое разрабатывается в момент наблюдения и будет разрабатываться в дальнейшем.

Тенденция может рассматриваться как «временной зонд» и, в этом качестве, как версия метатуровня. На рис. 4 представлена соответствующая схема.

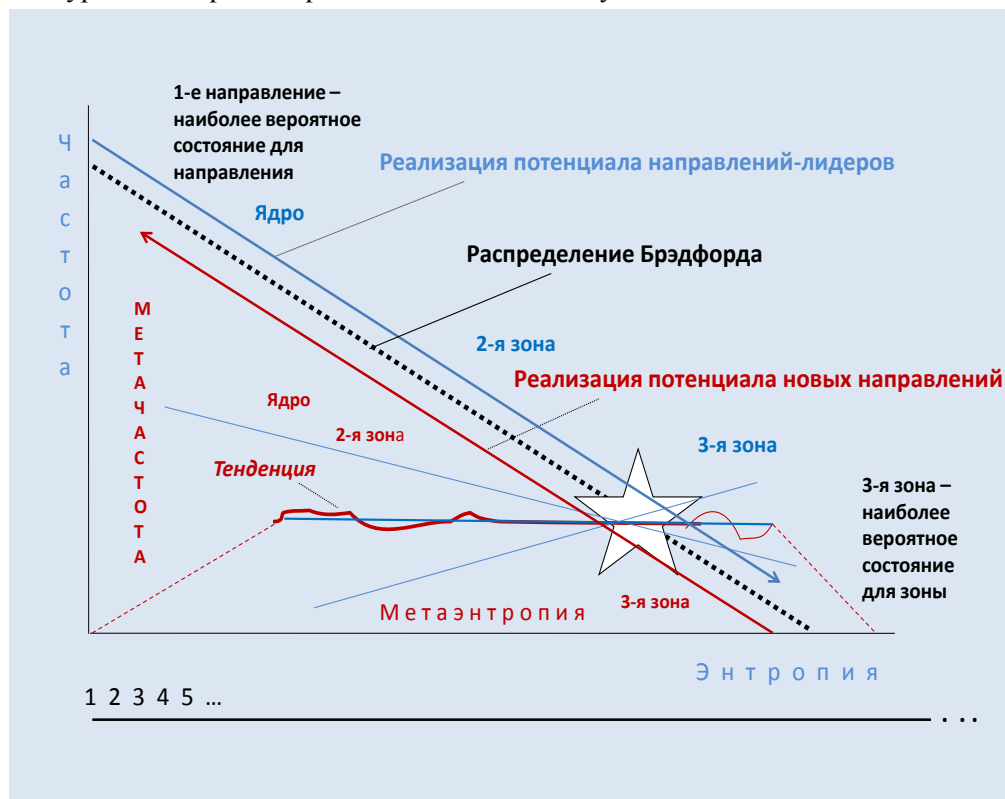


Рис. 4. К выявлению тенденции

Данная схема отображает опыт выявления (анализа, исследования) тенденций автором настоящей статьи, хотя многие моменты логически присущи опыту научно-информационной деятельности в целом.

Эмпирически, направления (группы элементов) будут тем ближе к тенденции, чем они ближе к средней арифметической и медиане распределения брэдфордского типа, которые примерно совпадают и приходятся на первые направления 3-й зоны (условно отмечено звёздочкой).

Тенденция – не просто отобранные отдельные направления, а обобщённая (свёрнутая) информация. Чтобы выявить тенденцию, необходимо провести анализ всех направлений. Отобрать направления и(или) принадлежащие им элементы, установить между ними связи, построить различные комбинации, и т.д. В итоге получится *обзор*, который в определённой степени отражает прошлое, настоящее и будущее, и который включает *приложение*, отражающее практически все элементы. Описание тенденции – ориентир при формировании научно-технических программ, соответствующих оценок и пр. Метаинформация, которую можно «читать» с «разных» абзацев, находя в описании то, что может интересовать субъекта наблюдения вне зависимости от того, принадлежит это настоящему, будущему или прошлому.

Вместе с тем, такая тенденция-описание – не некоторая объективно существующая тенденция (например, закон, принцип, или информационная сущность объекта), а только приближение к ней. В описание тенденции все элементы области (объекта) не войдут. Первые направления ядра, особенно направление-лидер, скорее всего, войдут в тенденцию не напрямую, а через другие направления, сформированные с их участием. Смена парадигмы развития означает и смену лидера. Содержательно, на тех же местах в ранговом списке будет образовано новое ядро, или оно будет обновлено.

В тенденцию войдет большинство элементов направлений, находящихся на стыке 2-й и 3-й зон. Войдут и элементы других направлений слева от средней-медианы, но не все, а перспективные; тем самым частоты слева от средней-медианы будут понижены. В тенденцию также войдут элементы направлений справа от средней-медианы (кроме, как правило, самых низкочастотных), причем их количество будет увеличено за счет прогноза развития. Получается сглаженная (свёрнутая или уплотнённая), интегральная (как бы «склеенная») структура, которую можно представить в виде прямой, близкой к константе на уровне частот средней-медианы.

Парадигма развития в рамках той же области может меняться не единожды. Долгосрочная тенденция это учитывает. Кроме того, к обзору имеется приложение. Все или почти все направления или группы становятся одной, комплексной, интегральной группой, связанной с исходными группами, включающей в той или иной мере элементы исходных групп, но, вместе с тем, и отделенной от исходных групп. Если рассматривать такую структуру как одно состояние, то энтропия минимальна, но есть полная информация об объекте. Если рассматривать такую структуру как совокупность равновероятных состояний, то энтропия максимальна, но и максимальна информация, которую можно получить об объекте. Частоты выравниваются и «объём» сворачивается настолько, что можно «переходить» с одного места на другое «слева направо» и «справа налево» и даже «находиться» в нескольких местах сразу. Если «зацепиться» за тенденцию на обычном уровне наблюдения, то можно «остаться актуальным». А если «зацепиться» за тенденцию на метауровне, то почему нельзя «перейти» в будущее или в прошлое, так как и будущее, и прошлое принадлежат одной структуре, которую можно «увидеть» (получить её полный обзор). Понятия прошлого, настоящего и будущего, свойственные обычному уровню, здесь вряд ли применимы.

Выявленная тенденция – не есть нечто полностью застывшее. Ведется мониторинг, вносятся коррективы. Чем ближе тенденция-описание будет к тенденции как информационной сущности, тем удачней прогноз. Но и сама информационная сущность не может не испытывать никакого воздействия со стороны хотя бы других информационных сущностей. Поскольку группы элементов или направления развития объекта и сами элементы в каких-то своих проявлениях могут принадлежать другим объектам, то возникает движение как бы колебательного характера; структура – не «полностью» статичная.

Представляется, что ориентиры типа тенденции могут быть и у объектов другой природы.

Комментарий. Что такое информация в аспекте развития? Идея, некоторый смысл, который лежит в основе любого жизненного цикла, и который развивается. Коль скоро имеется в виду информация, то с появлением нового смысла прежний смысл не исчезает. Информация при передаче удваивается: и передаётся, и остаётся. Образуется что-то похожее на семантическое пространство или семантическую сеть.

Полагается, что информация – нематериальна и не может существовать без носителя даже в процессе передачи. Информацию можно перезаписывать на другие носители и стирать с них. Можно ли стереть информацию со всех её носителей?

Во всяком случае, это очень сложно. Информация будет записана столько раз, сколько раз она может быть воспринята (отражена), сколько раз она оставила свой след. Копии могут иметь те или иные «изъяны» в сравнении с оригиналами, быть некоторым образом закодированы, но вряд ли все они исчезнут, тем более что копии оригинала – также информация, которая может порождать собственные копии и линии развития. (И что такое или где «оригинал»?)

Однако тогда различной природы элементы, группы (направления), объекты (области), как информация на носителе, тоже не исчезают, а перезаписываются на другие носители. Таким образом, где-то вокруг нас (возможно, и в нас) множество копий объектов и их составляющих, но на носителях, которых мы не знаем.

Не является ли тенденция, как информационная сущность и версия метауровня, концентрацией и(или) источником указанного разнообразия? Хороший обзор включает описание альтернатив развития, которые в данном случае реализуются «вместе» (в одном общем тексте, который можно читать в любом направлении).

Река времени и наблюдательный пункт

Образный пример из окружающей природы. Наблюдатель (пусть это будет автор настоящей статьи) находится на мосту через реку и делает фотоснимок этой реки (рис. 5).



Рис. 5. Ирина Зерчанинова. Река времени
Оригинал фотографии размещён в Галерее фотографий природы [NaturePhotography.org.ua](http://www.naturephotography.org.ua)
(<http://www.naturephotography.org.ua/ru/galereya.html>)

На фотографии можно увидеть определённый участок реки. Можно ли сказать, что данное изображение – фотообзор реки? Сходу, нет: это фотообзор не реки, а всего лишь одного её участка. Вот если бы автору удалось сделать снимок не с моста, а с самолёта, увидев реку от истока до устья, то тогда, казалось бы, можно говорить и о фотообзоре реки, причем фотообзоре, стимулирующем вопросы со стороны никогда не путешествовавших. (В частности, река имеет изгибы русла и на каких-то участках изгибы могут казаться течением в обратном направлении.)

Однако автор – не гидролог, не располагает соответствующими знаниями, приборами, и не может увидеть внутренние течения, вихревое движение, а также то, что под влиянием центробежной силы на изгибах русла образуется поверхностное течение, направленное от выпуклого берега к вогнутому берегу, а у дна – в обратном направлении. И что у выпуклого берега происходит повышение уровня и создается поперечный уклон поверхности воды. «Река времени» течет не только – в основном – вдоль, но и поперёк, и по спирали в водоворотках и ещё как-то иначе. Тем не менее, на «обычном» уровне наблюдения, очень качественный фотоснимок реки (серию фотоснимков или видеофильм) можно рассматривать как фотообзор реки и как тенденцию, а следовательно, временной зонд и версию метауровня. Почему?

Не только из-за того, что мы можем выделить любой понравившийся участок реки, несколько разных участков, исток и устье, реку в целом, просматривать то, что хотим, от одного берега к другому, по течению или против течения, всё вместе. Главное то, что фотография отразила общее представление о реке, которое сохранится надолго, пусть и с потерей деталей.

Все участки и другие составляющие реки в фотообзоре могут быть равновероятны; они относятся к одной и той же реке. Действительно, уместно ли в общем случае сказать, что более вероятен правый или левый берег, тот или иной участок? Нет, конечно. Но можно снять реку на разных участках, её берега отдельно, или же разрезать фотографию, и тогда соответствующий участок или берег образует свой «мир».

Если вернуться к самой реке (не фотографии) и вооружиться специальными приборами, то можно увидеть, что движение воды – всегда турбулентное, частички воды перемешаются беспорядочно, постоянно перемешиваясь со скоростью, непрерывно и мгновенно изменяющейся по величине и направлению. Что можно выделить внутренние течения с большей и меньшей скоростью. Что у стенок могут быть нулевые скорости. И т.д. Если отбросить некоторые детали, получив вариант тенденции как «информационной сущности», то создающийся таким образом «текст» можно тоже читать с «разных абзацев». Если при этом наблюдать реку под «макроскопом», то можно получить хорошее приближение к наблюдению на «метауровне».

Река может пересохнуть. Но останется её фотообзор (на бумаге и на электронном носителе). Фотосъёмка фиксирует процесс, и могут быть изобретены технологии, позволяющие «развернуть» даже единичную фотографию (увидеть динамику).

Река может быть отражена где-то (как-то) ещё и остаться в «другом архиве». Не может ли информация передавать свойства объекта, приобретая на новом носителе новую оболочку и становясь по существу тем же объектом, но в другой оболочке? Через отражение могут передаваться некоторые особенности и черты, как минимум. Какую систему рассмотреть. Тогда, не может ли отражаться («перезаписываться») информация вместе с носителем, когда информацию и носитель практически невозможно отделить друг от друга? Если это возможно, то возможно и обратное. Река существует на метауровне, и в какой-то момент информация о ней передаётся на обычный уровень, однако мы можем (способны) увидеть только часть замысла.

Неужели нет ничего «интересного» на обычном уровне наблюдения?

Есть. Если снова вернуться к реке, ближе к устью, но не совсем, когда в реку ещё впадают притоки, и на пути основного течения возникает «проблема» в форме крупных камней («эволюционная фаза парадигмы»), то возникает граница противоположных течений или течений с разными скоростями. Такие границы очень малы, но у наблюдателя в лодке есть все шансы перевернуться, потому что лодка в своих отдельных частях будет испытывать действие разнообразных сил. Конечно, современному лайнеру угрозы почти нет. Да и наблюдатель в лодке может попробовать применить специальные технические приёмы.

(В оправдание. Автор настоящей статьи имеет опыт экологической деятельности. К тому же, несмотря на образность, сведения о речных течениях заимствованы из литературы по гидрологии.)

Вернёмся к фотографии на рис. 5. Можно увидеть, что «река времени» подо льдом. Но под полупрозрачным. С одной стороны, если присмотреться, течение, а, точнее, течения, вызывают различного рода необратимые изменения. (Хотя такие ли уж необратимые? Происходит замещение элементов, для реки малосущественных. То, что составляет существо реки, остаётся.) С другой стороны, никакого течения нет. Поверхность неподвижна. Однако изменения тоже происходят. На лёд падают снежинки, которые с очевидностью скоро растают, и лёд в своей основе станет прежним.

Можно продолжить.

Если не всё, то очень многое зависит именно от «наблюдательного пункта» – в том плане, какой широты и глубины он даёт обзор. «Частички воды» могут отражать друг друга, а отражаемое и отражённое могут быть взаимно обратимыми. «Частички воды» также отражают небо, деревья, другое, и наоборот. Перемешивание «частичек воды» столь распространено, что, возможно, всегда можно найти комбинацию («мир»), интересующую наблюдателя. Энергия рассеивается, но и восстанавливается (может быть восстановлена, или вообще не рассеивалась) в виртуальной (мета) реальности.