

# Стихия гармонии в гармонии стихий

## Вступление

Наблюдаемые в последнее время катастрофические стихийные явления такие как наводнения, вызванные землетрясениями, ураганной силы дождевыми и снежными штормами и паводками, часто сопровождаемые смерчами (торнадо), разрушениями и гибелью людей, выдвигают необходимость пересмотра существующих стандартов и норм освоения, развития и эксплуатации, а также оценок явлений с целью удовлетворения насущного требования сохранения устойчивости всех структурных составляющих гидросферы (атмосферных, поверхностных и почвенных, грунтовых и подземных, ледниковых и морских вод). Такое требование вытекает из давно известного, но бесполезного до сих пор в инженерной практике обиходного выражения: вода – это жизнь. Выражение, однако, подразумевает, что вода, будучи самым мощным растворителем, транспортным и информационным средством, преобразователем вещества и энергии, управляет земными процессами, кодируя законы их устойчивого естественного развития во всех водных структурах живой и неживой природы любого временного и пространственного масштаба.

Представленный в статье Анализ Гармонизированных Частот Гидросферы™ (АГЧГ) позволяет графически, математически и функционально интерпретировать динамику всех и каждой составляющих гидросферы, определяя границы динамической устойчивости системы в целом для каждого рассматриваемого пространственно-временного момента, являясь новыми ориентирами как для строительных и эксплуатационных норм, так и для оценок степени риска природных явлений.

Несмотря на «вопиющую» новизну и «ошеломляющие» возможности метода в оценке допустимых пределов динамики любой переменной любой составляющей гидросферы, в работе много внимания уделено философской концепции всеобщей гармонии, страстным проповедником и математическим интерпретатором которой является Алексей Петрович Стахов, знакомство с творчеством которого и породило в конечном итоге данный метод: мысль развивалась под сильным впечатлением от его работ.

## Метод

В целом, Анализ Гармонизированных Частот Гидросферы™ (НФА в английской аббревиатуре) [14] является методом оценки динамической структуры гидросферы, включая ее атмосферную, поверхностную и подземную составляющие, как единого дигитального пространственно-временного объекта независимо от его масштаба. Анализ состоит из трех основных частей, две из которых представляют алгоритмическую и графическую (График Структурной Гармонии Гидросферы, ГСГГ) интерпретации авторской модели разделения динамик SimpleBase Delineation Model™ [12-14]; в третьей части дается корреляционный анализ выборочных разделенных переменных. В соответствии с [8], модель может быть идентифицирована как двухступенчатая дигитальная развёртка пространственно-временного объекта. Под дигитальным пространственно-временным объектом в данном случае подразумевается пространственно локализованный (станция, водосбор или территория) набор данных различных гидрологических переменных полученных за один и тот же период времени с одним и тем же временным интервалом (час, сутки, месяц, год). Такое обобщенное представление метода является хорошим практическим воплощением и иллюстрацией закона гармонической структуры систем в природе, сформулированным Э. Сороко в 1984 г. на основании Золотых  $p$ -пропорций А. Стахова [9, 15], а также древнеегипетских пра-философских принципов, изложенных в его последней совместной с Дарио С. Соммером работе [16]: все есть мысль, аналогия немасштабна, все движется и вибрирует ритмично и циклично, все противоречия составляют единство.

Рассмотрим метод и его философскую основу более детально.

### Выделение базовой составляющей

Первой ступенью развёртки частоты шаговой амплитуды  $dQ$  колебаний любой из рассматриваемого набора переменных является независимое от других переменных определение базового шагового лимита  $dQ_b$ , соответствующего максимальной частоте вибраций (рис. 1. верх), который и ограничивает базовую составляющую каждой переменной (рис 1. низ)

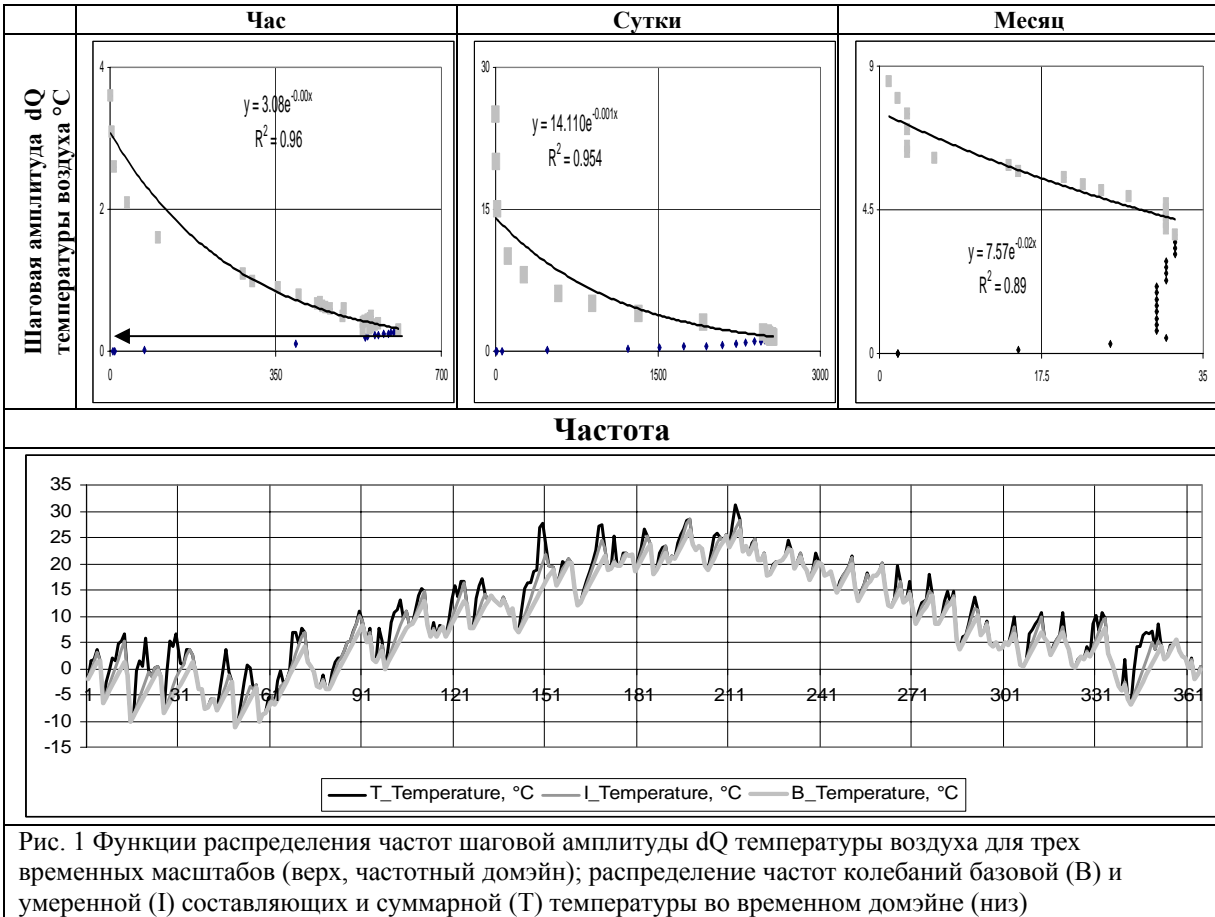


Рис. 1 Функции распределения частот шаговой амплитуды  $dQ$  температуры воздуха для трех временных масштабов (верх, частотный домэйн); распределение частот колебаний базовой (B) и умеренной (I) составляющих и суммарной (T) температуры во временном домэйне (низ)

Действие развёртки, как и любого другого специального фильтра этой категории, выражено не формулой, а простым алгоритмом [9]:

$$\text{если } Q_t - Q_{t-1} > dQ_b, \text{ то } Q_{bt} = Q_{t-1} + dQ_b, \text{ иначе } Q_{bt} = Q_t, \quad (1)$$

где  $Q_t$  целое значение переменной в момент  $t$ ;  $Q_{t-1}$  целое значение переменной в момент  $t-1$ ;  $Q_{bt}$  базовая составляющая переменной в момент  $t$ . Продолжительность момента равна временному шагу. Нет никакой методической разницы в обработке рядов различных временных или пространственных масштабов, что делает эту ступень развёртки универсальной, т.е применимой к любой цифровой переменной. В частности, любая комплексная переменная как расход воды может быть представлена более простыми составляющими как уровень водотока, площадь его поперечного сечения, средняя и другие скорости течения, ширина, глубина реки, и т.д. Любая осредненная в пространстве или во времени характеристика (средняя по водосбору, средняя за день, и т.д.) может быть дополнена экстремальными или другими ее номиналами в рамках того же пространственно-временного объекта (каждая станция в отдельности или по весу, дневные максимумы-минимумы или в конкретный один и тот же час суток). Другими словами, у любой аналоговой характеристики анализируемого пространственно- временного объекта может быть выделена базовая часть (подсистема),

устойчивость которой характеризуется лимитирующим шаговым изменением на уровне чувствительности, соответствующей максимальной частоте вибраций («Негармоническое» **определение**: Система стабильна, если ее ответная реакция на возмущение приближается к нулю со временем приближающимся к бесконечности [www.roymech.co.uk/ Related/Control/Stability.html](http://www.roymech.co.uk/Related/Control/Stability.html)). Время существования стабильного земного пространственно-временного объекта-системы в любых шаговых единицах времени рассматриваемых здесь может быть аппроксимировано как бесконечность.

В отличие от других дигитальных разверток типа вэйвлет используемых в аналитической гидрологии (Labat et al, 2000; Massei et al, 2006; Partal and Kisi, 2007), графическая интерпретация любой переменной во временном и частотном домейнах не требует никаких дополнительных преобразований, а является лишь двумя различными представлениями одного и того же процесса (рис.1).

### **Разделение экстремального и умеренного компонентов, построение ГСГГ**

Вторая ступень развёртки определяет умеренную и экстремальную составляющие каждой переменной, что происходит через гармонизацию всех рассматриваемых переменных как единого целого. И если определение базового динамического лимита имеет четкую графическую, числовую и функциональную определенность, то граница между умеренной и экстремальной составляющими определяется через гармонизацию, или синхронизацию вибраций всех рассматриваемых переменных, представляя взаимообусловленную, связанную реакцию подсистемы на возмущение («Негармоническое» **определение .в**: Система стабильна, если каждое как-либо обусловленное возмущение производит так же обусловленную реакцию [www.roymech.co.uk/ Related/Control/Stability.html](http://www.roymech.co.uk/Related/Control/Stability.html)).

Практически, процесс гармонизации переменных состоит из их ранжирования в соответствии с величиной базовой составляющей среднемесячной (для часового и суточного масштабов), годовой (месячный масштаб) или абсолютной (годовой масштаб) амплитуды колебания переменной и определения значения структурного делителя  $K_i$  каждой из них, начиная с так называемой переменной сброса напряженности гидросферы. Математически разделительная кривая между экстремальной и умеренной составляющими  $dQ_i$  каждой переменной зависит от ее базового лимита и описывается следующим эмпирическим выражением:

$$dQ_i = dQ_b * 2^{(K_i + 0.618)} \quad (2)$$

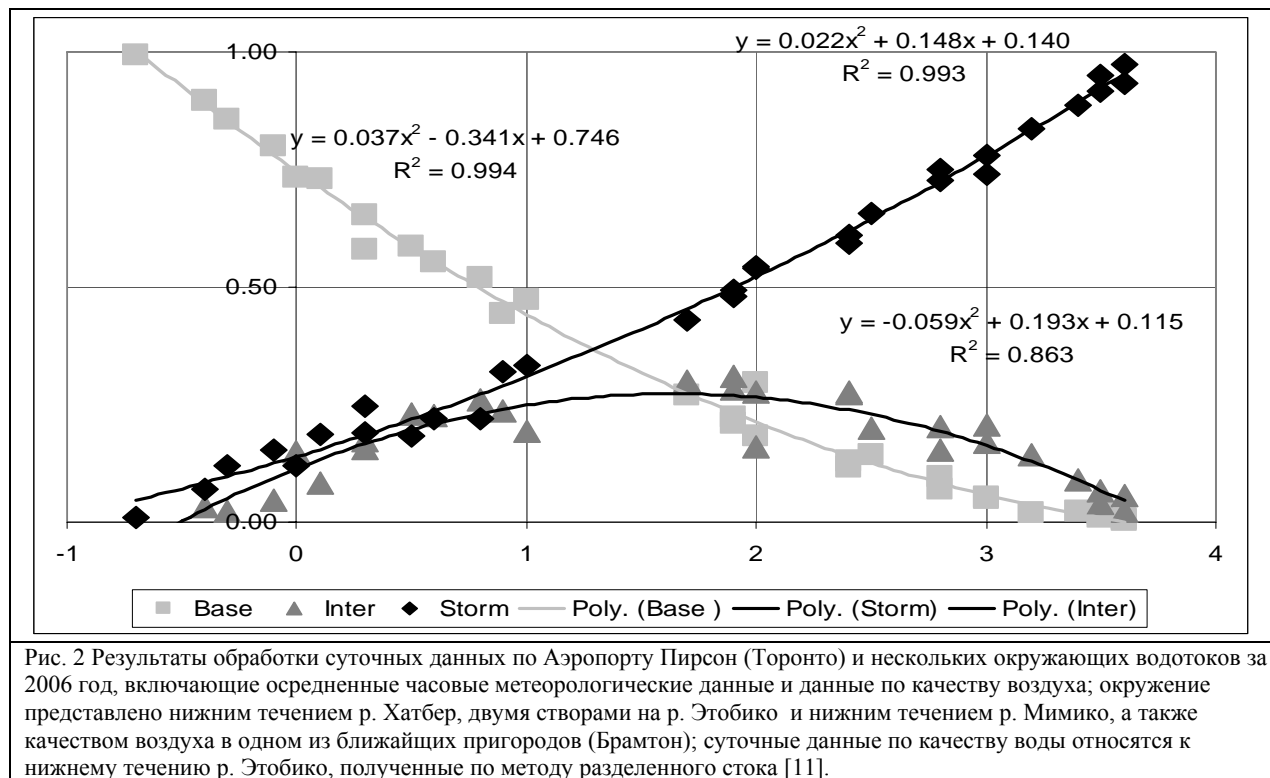
где  $dQ_i$  – умеренный шаговый лимит или гармонизированный динамический лимит;– структурный делитель, определяющий отношение между всеми тремя составляющими амплитуды переменных; 0.618 является одним из численных выражением Золотого Сечения [9, 10, 15, 16]. Уравнение 2 является эмпирическим выражением Закона Структурной Гармонии Систем [9, 15] в применении к гидросфере независимо от пространственно-временного масштаба рассматриваемого объекта: от точки до бассейна, от часа до года. Формула впервые была получена в 2005 году [12] исключительно на стоковых данных, причем первоначальный  $K_i$  фактически представлял его максимальный номинал [13]. Здесь следует отметить, что до 2005 года соотношение между этими двумя лимитами просто равнялось 10, и делитель срабатывал очень «нечисто». Количественное определение соотношения через выражение (2), являющееся экспериментальным миксом Золотого Сечения и принципа двоичности, сразу дало «чистый» результат.

Процесс нахождения  $K_i$  для переменной сброса напряженности и последующее построение графика структурной гармонии (ГСГГ) зависит от приоритета той или иной функции воды в рассматриваемом временном масштабе. Численно,  $K_i$  может изменяться в интервале от -0.62 для реального или гипотетического параметра, имеющего базовую составляющую равную единице, до максимального значения делителя  $K_{max}$ , соответствующего такой величине шаговой амплитуды, большее значение которой наблюдается только один раз за рассматриваемый период времени. На рисунке 2 приведены как максимальные, так и гармонизированные значения  $K_i$  по каждой переменной в суточном масштабе.

Для суточного масштаба наиболее известной функцией воды является ежедневный контроль температуры через атмосферный водный цикл. В общих чертах, поскольку то же самое происходит в годовом цикле, этот процесс выглядит следующим образом. При увеличении температуры в дневное

время, огромное количество энергии потребляется на поддержание определенного количества воды в атмосфере, снижая тем самым ее расход на нагревание. В течение ночи, спады температуры, сопровождающиеся выпадением росы, обеспечивают химически чистый конденсат с одновременным выделением скрытой теплоты конденсации, снижая амплитуду падения температуры. В этом процессе в разной степени, но задействованы все качественные и количественные переменные элементы гидросферы: температура и осадки, скорость и направление ветра, влажность и давление, качество воздуха и воды [3]. Функция суточного контроля амплитуды температуры является краеугольным камнем в годовом водном цикле. Методически, это выражается в поиске такой величины  $K_i$  для суточных осадков (конденсация), которая является резонирующей для суточной температуры воздуха, т.е. когда частота умеренной составляющей осадков равна базовой частоте

Пирсон Аэропорт и окружение, 2006, суточный шаг, НЕИ(объем хлоридов) = 5.9											
Переменная	dQb	N	Kmax	Ki	Средняя месячная амплитуда			Корреляционный анализ			
					Базовая	Умеренная	Экстремальная	Ранжированный средний		Ранжированный абсолютный средний	
Температура, °С	1.09	59	2.0	0	0.73	0.15	0.12	0.098	Этобико П	0.284	Видимость П
Точка росы, °С	1.84	60	1.6	-0.4	0.90	0.03	0.07	0.092	С1 конц. П	0.270	Видимость Б
Атм. давление (кПа)	0.19	59	2.7	0.1	0.73	0.08	0.19	0.084	С1 конц. Э	0.269	NO2 П
Видимость (km)	2.49	59	1.5	-0.62	0.99	0.00	0.01	0.074	Этобико М	0.266	Скор.ветра П
Направление ветра (10°)	1.50	69	3.1	0.3	0.65	0.16	0.19	0.073	Осадки П	0.255	Этобико П
Отн. влажность (%)	4.86	71	2.4	-0.1	0.80	0.05	0.15	0.073	Этобико Э	0.254	О3 П
Осадки, мм	0.1	84	8.0	3.2	0.02	0.14	0.84	0.068	С1 конц. М	0.253	Влажность П
Скорость ветра (m/c)	0.48	80	3.1	1	0.47	0.19	0.33	0.067	Осадки М	0.250	Напр.ветра П
Снег, см	0.49	17	2.5	-0.3	0.86	0.02	0.12	0.067	Осадки Э	0.248	NO П
Индекс качества воздуха	2.30	89	2.8	0.5	0.59	0.23	0.18	0.066	Темпер. М	0.245	Темпер. П
NO, ppb	1.10	83	5.2	1.9	0.21	0.31	0.48	0.065	PM2.5 П	0.245	NO М
NO <sub>2</sub> , ppb	2.30	75	2.8	0.3	0.58	0.17	0.25	0.064	Этобико Б	0.240	Темпер. Б
NOx, ppb	4.50	79	3.1	0.9	0.44	0.24	0.32	0.064	Осадки Б	0.238	О3 Б
O <sub>3</sub> , ppb	1.80	73	3.5	0.8	0.52	0.26	0.22	0.062	С1 конц. Б	0.237	Этобико Б
PM 2.5, µg/m <sup>3</sup>	1.80	76	2.2	0.6	0.55	0.23	0.22	0.061	Влажность П	0.236	NO Б
Р.Хамбер (уровень), м	0.017	39	4.2	1.7	0.27	0.30	0.43	0.059	Снег П	0.232	PM2.5 П
Р.Хамбер (расход), м3/с	0.559	38	5.7	2.4	0.12	0.27	0.61	0.054	Темпер. Э	0.222	Осадки Б
Р.Мимико (уровень), м	0.006	51	5.5	2.4	0.13	0.28	0.59	0.054	PM2.5 Б	0.214	NO2 Б
Р.Мимико (расход), м3/с	0.019	49	9.0	3.4	0.02	0.09	0.89	0.053	PM2.5 М	0.212	Этобико М
Р.Этобико 2 (уровень), м	0.011	42	5.5	2	0.18	0.28	0.54	0.049	Снег Б	0.210	Скор.ветра М
Р.Этобико 2 (расход), м3/с	0.039	42	7.9	3	0.05	0.17	0.78	0.048	PM2.5 Э	0.208	PM2.5 Б
Р.Этобико (уровень), м	0.013	48	4.8	1.9	0.22	0.28	0.49	0.048	Скор.ветра Э	0.207	Скор.ветра Б
Р.Этобико (расход), м3/с	0.170	46	7.2	3	0.05	0.21	0.74	0.047	О3 Э	0.205	Давление П
Конц. хлоридов, mg/л	30.00	87	3.9	2.5	0.14	0.20	0.66	0.047	Влажность Б	0.205	Влажность Б
Объем хлоридов, т	2.00	112	9.2	3.6	0.00	0.02	0.97	0.046	Снег Э	0.203	Давление Б
Конц. меди, mcg/л	0.36	85	7.0	2.8	0.10	0.15	0.75	0.043	О3 М	0.201	Осадки П
Объем меди, kg	0.00006	136	7.2	3.5	0.02	0.07	0.92	0.043	NO П	0.198	С1 конц. П
Минерализация, mg/л	56.00	86	3.1	2	0.30	0.16	0.54	0.042	Снег М	0.197	PM2.5 М
Объем раствор. веществ, т	4.70	123	5.8	3.5	0.01	0.04	0.95	0.040	NO2 П	0.196	Осадки М
Мутность, формазин	0.69	157	7.1	2.8	0.07	0.20	0.73	0.040	NO Б	0.196	Напр.ветра Э
Транспорт наносов	0.09500	125	9.2	3.6	0.01	0.06	0.93	0.039	NO2 Э	0.188	Напр.ветра Б



температуры. Это значение  $K_i$  для осадков и является одной из опорных точек на ГСГГ. Второй опорной точкой - крайней левой со значением делителя  $-0.62$  является точка реальной или гипотетической переменной, имеющей базовую составляющую равную единице. В примере на рис.2 видимость является реальной переменной. Для всех остальных переменных значения  $K_i$  находятся в соответствии с величиной их базовых составляющих удовлетворяя требованию наименьших суммарных квадратических отклонений точек от всех трех кривых: базовой, умеренной и экстремальной:

$$R_b^2 + R_i^2 + R_s^2 \Rightarrow 3 \quad (3)$$

где  $R_b$ ,  $R_i$ ,  $R_s$  – коэффициенты корреляции базовой, умеренной и экстремальной кривых.

Та же самая общенаправляющая функция контроля температуры на внутрисуточном уровне, часовом масштабе, осуществляется через посредство растворительной функции или посреднической в фиксации азота в его цикле, уступая лидирующее место качественным переменным воды и воздуха, резонирующим с атмосферным давлением. Это выражается прежде всего в том, что в этом масштабе вообще невозможно построить ГСГГ на одних только метеорологических и гидрометрических данных. Переменными сброса напряженности в этом масштабе являются по небольшому пока количеству данных либо общая минерализация, мутность воды в водной среде, либо окись азота  $NO$  в атмосфере. Проблема выбора заключается в отсутствии такого набора данных в часовом масштабе, который бы включал все эти переменные для одного и того же пространственно-временного объекта как и в примере на рис. 2 в суточном масштабе.

Похожая картина наблюдается и при обработке среднемесячных рядов: две переменные конкурируют за право быть ключевыми в определении опорной точки графика. Это либо радиация (если измерения имеются), синхронизированная с температурой, либо те же осадки, синхронизированные с частотой колебания стока или влажности воздуха. В этом наборе переменных хорошо просматривается способность гидросферы снижать эффективность поступающей радиации через круговорот воды. Какие конкретно переменные в каких случаях использовать определяет наименьшее квадратическое отклонение.

Годовой масштаб, где переменные представлены их среднегодовыми значениями, должен быть наиболее интересным в плане оценки возможных трендов переменных, изменения климата, в действительности, к сожалению, является самым неопределенным. Во-первых, все переменные имеют очень близкие базовые частоты с широкими интервалами амплитуд при одной и той же частоте. Распределение частот месячной температуры воздуха на рисунке 1 дает некоторое представление о форме годовых зависимостей. Во-вторых, ранжировка переменных по частоте имеет почти противоположный другим масштабам порядок: температура воздуха, и снежный покров, в зависимости от места, могут иметь частоты выше, чем у осадков и ветра. В-третьих, функции воды, обусловленные ее аномальными свойствами [5], в этом масштабе приобретают обобщенную функцию источника жизни, выраженного в каких-то переменных

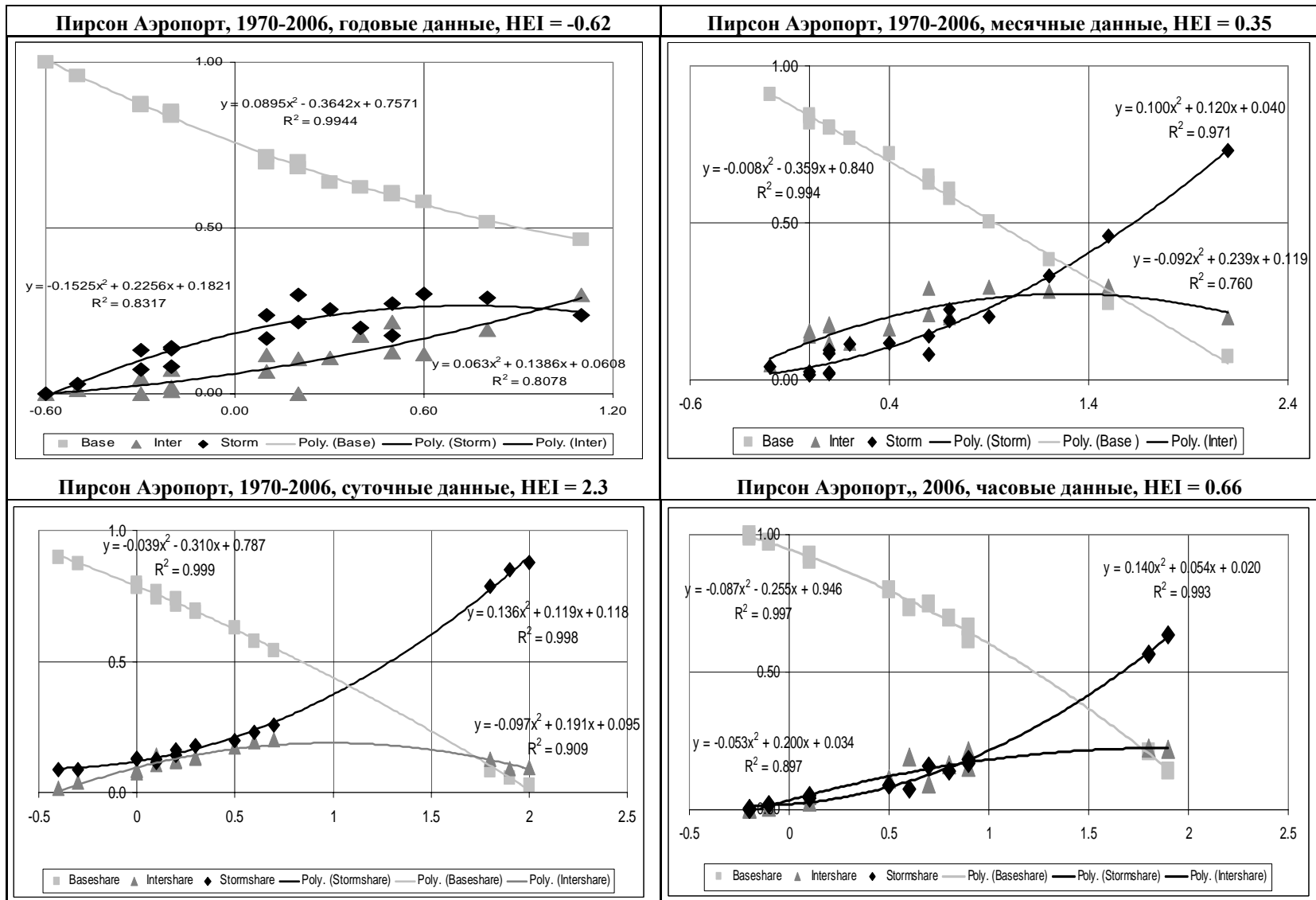


Рис. 3 Сравнительный графический анализ данных метеорологических и гидрометрических данных по аэропорту Пирсон и ближайших водотоков за 1970-2006 период представленных в разных масштабах. Часовой график за 2006 создан с дополнительными данными по качеству воздуха.

биосферы как составляющей гидросферы. Совершенно неопределенно поэтому даже какова должна быть зависимость между величинами базовой составляющей и структурного делителя  $K_i$ : обратная как у других масштабов, или прямая. На рис. 3 представлены четыре разномасштабных ГСГГ, три из которых построены по одним и тем же метеорологическим данным торонтского аэропорта и гидрометрическим данным ближайших водотоков. Лишь один из них (суточный масштаб) выглядит завершенным, три других, и особенно годовой масштаб, выглядят совсем неубедительно без данных по качеству либо воздуха, либо воды, либо биосферы, которые, вероятно, должны дополнить правую часть, содержащую переменные, снимающие и создающие напряженность. Кроме того, длина годовых рядов должна отражать существующие многолетние циклы [2], чтобы как-то определиться с приоритетной функцией воды для этого масштаба.

### **Корреляционный анализ**

После завершения построения графика и разделения каждой переменной на составляющие производится корреляционный анализ с целью нахождения наиболее влиятельных и связанных в рассматриваемом пространственно-временном объекте переменных или их компонент.

Совершенно не так как в первый двух частях, где чем больше переменных, тем легче построить график и точнее определить значение структурного делителя, в корреляционном анализе должны участвовать только «несвязанные» переменные, что является требованием любого статистического анализа. Пример такого анализа приведен на рис.1, где переменные участвующие в корреляционном анализе выделены жирным шрифтом. Результат анализа в этом примере ограничен 31 участником. В действительности же полный лист содержит их 60: количество выделенных жирным шрифтом в первой колонке умноженное на 4 (базовая, умеренная, экстремальная составляющие и полный номинал переменной, обозначенный в двух последних колонках заглавными Б, М, Э и Т, соответственно).

### **Что позволяет понять и оценить метод?**

Прежде всего, метод дает беспрецедентную до сих пор возможность рассматривать любые количественные и качественные переменные имеющиеся в любой составляющей гидросферы (атмосферные воды, поверхностные, подземные, почвенные, ледниковые, морские, океанические и т.д.) в любом количестве без ограничений и одновременно (не это ли «Все – в одном, все есть мысль»?). В то же самое время, для того, чтобы метод одинаково хорошо был представлен в любом пространственно-временном масштабе, необходимо иметь среди переменных очень небольшое количество так называемых опорных переменных, характеризующих функциональность гидросферы в различных масштабах. Так, для суточного масштаба в наборе данных необходимы осадки и температура для надежного построения графика и определения умеренных и экстремальных составляющих любого другого, даже неизмеряемого параметра. Трудноизмеряемые переменные могут быть измерены всего несколько раз в году с целью привязки к рассматриваемому пространственно-временному объекту и реконструкции их с необходимым шагом. Такая реконструкция была выполнена для суточного определения хлоридов и тяжелых металлов по нескольким рекам Южноцентрального Онтарио с целью оценки антропогенного влияния на них. Результаты были представлены на одной из конференций Канадской Ассоциации Качества Вод в 2007 в Бурлингтоне, Онтарио ([www.hydrology.ca/43cawq\\_em.ppt](http://www.hydrology.ca/43cawq_em.ppt)). Одним из выводов было то, что движение вещества в природе происходит в направлении из геосферы в гидросферу с аллокацией его в биосфере. Таким образом, продолжая тему о необходимом и достаточном наборе переменных, следует сказать, что для всех других масштабов необходимы качественные данные по воде и воздуху, в частности, легко определяемые суммарные минерализация и мутность воды, а также окисел азота  $NO$  в атмосфере и суммарная радиация. Для годового масштаба было бы интересно привлечение экономических, финансовых, демографических статистических данных. Финансовые данные имеются и в часовом масштабе, причем по всем биржам.

Какое отношение финансы могут иметь к гидросфере? Самое прямое: финансы отражают состояние экономического развития, лимиты которого должны находиться в пределах устойчивости системы. По аналогии с гидросферой, в самодостаточном экономическом развитии должны соблюдаться разномасштабные необусловленные (на уровне чувствительности) и взаимообусловленные динамические лимиты, определение которых совершенно необходимо с целью контроля над экстремальными составляющими таких переменных как ветер, уровень и расход воды, извержение, цунами, торнадо... Мечты?

Анализируя различные формы ГСГГ для различных пространственно временных объектов, в качестве оценки естественной способности гидросферы поддерживать устойчивый температурный режим был введен так называемый индекс упругости гидросферы, ИУГ или HEI в английской аббревиатуре, который представляет сравнение напряженности отраженной в динамике той или иной переменной с напряженностью, которую способны сбросить осадки. В суточном масштабе индекс оценивается по следующей формуле:

$$HEI_A - HEI_P = ((A_s - A_i) * (K_A - K_T) - (P_s - P_i) * (K_P - K_T)) / (T_b - T_i) \quad (4)$$

в которой HEI<sub>A</sub> и HEI<sub>P</sub> – соответственно, наибольшая напряженность, создаваемая динамикой какой-либо переменной (в рассматриваемом примере на рис.2 это объем хлоридов, обусловленных использованием соли для поддержания необходимого состояния дорог в зимних условиях) и напряженность, снимаемая осадками; A<sub>s</sub> и A<sub>i</sub>, P<sub>s</sub> и P<sub>i</sub> – экстремальная и умеренная составляющие среднемесячной амплитуды хлоридов и осадков, соответственно; K<sub>A</sub>, K<sub>P</sub> и K<sub>T</sub> – структурные делители хлоридов, осадков и температуры; T<sub>b</sub> и T<sub>i</sub> – базовая и умеренная составляющие температуры.

В данном примере HEI<sub>A</sub> равен 5.9, а HEI<sub>P</sub> равен лишь 3.9. Что происходит с избыточной напряженностью? Возможно, она как-то сбрасывается в другом масштабе? Сравнение суточного и месячного масштабов HEI<sub>P</sub> по болотной станции Тоома, которая может считаться очень мало или почти неподверженной антропогенному влиянию, показало, что значения упругости в них практически одинаковое: 1.22 и 1.28, соответственно. Этот факт, в сочетании с утверждением об универсальности гармонии для всех масштабов [16], дает некоторое основание считать, что во всех масштабах упругость-напряженность должна быть одинаковой при рассмотрении одного и того же пространственно-временного объекта. А это предположение уже дает возможность совершенно определенно количественно оценить другие масштабы на рис. 2 по сравнению с суточным не только как неполные наборы данных, но и насколько неполные: месячный – на 1.95, годовой – на 2.92! Часовой масштаб, представленный 2006 годом, можно сравнить с того же года суточным масштабом на рис. 2, и результат неполноты данных в этом масштабе равен 5.24!

Исключительное значение с точки зрения путей возможного регулирования экстремальных составляющих имеют структурные различия между осадками, выпадающими на болотные и минеральные массивы. Так, по станции Тоома умеренная составляющая осадков на болотный массив равна 31%, снижая тем самым экстремальную их долю с 65% на минеральной площадке, расположенной в 0.5 км, до 48%. Конечно, это лишь единичный пример, но во всем частном и частичном есть полный образ целого [16], вопрос лишь в форме их выражения.

Еще более интересные результаты дает третий этап метода: корреляционный анализ. Почти во всех масштабах различные пространственно-временные объекты указывают на приблизительно один и тот же список основных наиболее коррелированных «подвижных» или сезонных переменных, среди которых полный или экстремальный номиналы стока, скорости и направления ветра, осадков и снежного покрова (рис.2, первая колонка корреляционного анализа), что характерно для экстремальных проявлений климата последних лет. Для часовых данных в лагуне р. Фрэйзер направление и скорость течения являются лидирующими факторами, характерными для приливно-отливного режима. Сток с болотного массива Тоома разделяет свое лидерство с умеренной составляющей температуры почвы и экстремальной долей уровня болотных вод, что, в сочетании с отрицательной напряженностью качественных показателей воды, характеризует слабый дренаж и очень бедное снабжение болота питательными веществами. При наличии качественных переменных в

рассматриваемом объекте, они сразу занимают ведущее место среди лидирующих переменных, характеризуя их значение ведущих динамических факторов для рассматриваемого объекта. Так, по той же болотной станции Тоома, получающей свое скудное питание из осадков, объемы хлоридов далеко не в первых рядах экзаменуемых параметров, как это в примере с онтарийской рекой Этобико, где вода зимой даже солоновата на вкус. Основными же переменными, так сказать, противодействующими «подвижным» переменным в большинстве случаев являются «неподвижные»: полные и базовые номиналы видимости, температуры и влажности.

## Заключение

А что же стихия? А где же стихия? Стихия – это обобщенное, неинженерное обозначение экстремальных явлений в природе и обществе. Анализ Гармонизированных Частот Гидросферы™ не только раскладывает водную, воздушную и земную стихии на независимые переменные, но и определяет их гармонически взаимозависимые составные части. Анализ Гармонизированных Частот Гидросферы™ является иллюстрацией всеобщей гармонии и прикладной моделью гармонического развития, иллюстрируя структурную гармонию стабильных и нестабильных систем различных пространственно-временных объектов. «Все – в одном, из одного – все», и это все – Мысль [16].

Расширенные материалы, приведенные в данной статье, приняты для представления на Всемирном Конгрессе по Развитию под эгидой Всемирной Водной Ассоциации, который состоится в Мехико в сентябре этого года

## Литература:

- [1] Berthouex, P.M. and Brown, L.C. (2002) Statistics for Environmental Engineers, Lewis Publishers, Second edition, 522p.
- [2] Chen, Z., and Grasby, S.E. (2008) Impact of decadal and century-scale oscillations on hydroclimate trend analyses, J. of Hydrology, Vol. 365, iss. 1-2, p. 122-133
- [3] Ivanov, V.A. (2004) Tropical cyclones, tornado. 6p. (<http://psy.tom.ru/tornado.html>)
- [4] Labat, D., Ababou, R.A., Mangin, A. (2000) Rainfall-runoff relations for karstic springs. Part II: continuous wavelet and discrete orthogonal multiresolution analyses. J. of Hydrology, Vol. 238, iss. 3-4, 149-178
- [5] Manahan S.E. (1994), Environmental Chemistry, Lewis Publisher, Sixth edition, 811 p.
- [6] Massei, N., Dupont, J.P., Mahler, B.J., Laignel, B., Fournier, M., Valdes, D., Ogier, S. (2006) Investigating transport properties and turbidity dynamics of karst aquifer using correlation, spectral, and wavelet analyses. J. of Hydrology, Vol. 329, 244-257
- [7] Partal, T. and Kisi, O. (2007) Wavelet and neuro-fuzzy conjunction model for precipitation forecasting. J. of Hydrology, Vol. 342, 199-212
- [8] Smith, S.W. (1997) The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal processing, 700+ p., ISBN 0-9660176-3-3 ([www.dspguide.com](http://www.dspguide.com))
- [9] Stakhov, A.P. (2005) Generalized Principle of the Golden Section. Chaos, Solitons and Fractals, 26 (2005), 263-289
- [10] Stakhov, A.P. (2006) Fundamentals of a new kind of mathematics based on the Golden Section. Chaos, Solitons and Fractals, 27 (2006), 1124-1146
- [11] Vedom, R. (2002) Daily Chloride Contamination of Lake Ontario by Etobicoke Creek, The Sustainable City II, Urban Regeneration and Sustainability, Advances in Architecture, WITpress, p. 631-641
- [12] Vedom, R. (2005) The SimpleBase delineation model: a new tool for water investigation and assessment, Proceedings of the 12th World Water Congress, November 22-25, 2005, New Delhi
- [13] Vedom, R. (2006) The hydrological limits of urbanization, Proceedings of the 59th Annual Conference of CWRA, June 2-5, 2006, Toronto

- [14]Ведом, Р. (2007) График структурной гармонии гидросферы: эффективный элемент Анализа Разделенных Динамик упругости гидросферы. [www.trinitas.ru/rus/doc/0232/004a/02320172.htm](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/004a/02320172.htm))
- [15]Стахов, А., Слученкова, А., Щербаков, И., (2006) Код да Винчи и ряды Фибоначчи, Питер, 328 с.
- [16]Стахов, А.П., Соммер, Д.С.,(2009) «Золотая» Герметическая Философия  
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/012a/02322013.htm>