

УДК 534.11

© 1993 г. И. В. НОВОЖИЛОВ

О МОДЕЛИРОВАНИИ ОНТОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В СВЯЗИ С ДИНАМИКОЙ ЭТНОГЕНЕЗА

Еще Лаплас задумывался о всеобщем уравнении бытия [1]. Лапласова идея заманчива: составив такое дифференциальное уравнение и поставив для него задачу Коши, все обо всем можно узнать и в будущем, и в прошедшем.

Реализацию этой идеи начнем с человека, чтобы не нарушать основное положение метрологии «Познай самого себя». Методология работы традиционна для первых шагов в новой области: структура уравнений формируется по принципу феноменологического правдоподобия со здравым смыслом и народной мудростью, извлекаемой из обычаев, пословиц и поговорок [2]. Неизвестные константы в уравнениях идентифицируются по данным натурального эксперимента.

1. Ряд исследователей считает, что бытие человека развивается в гильбертовом пространстве. Полагаем, что без чрезмерной вульгаризации задача может считаться конечномерной. Так, уже 20 пунктов «Личного листка по учету кадров» интерполируют и экстраполируют житие человека с исчерпывающей практикой точностью.

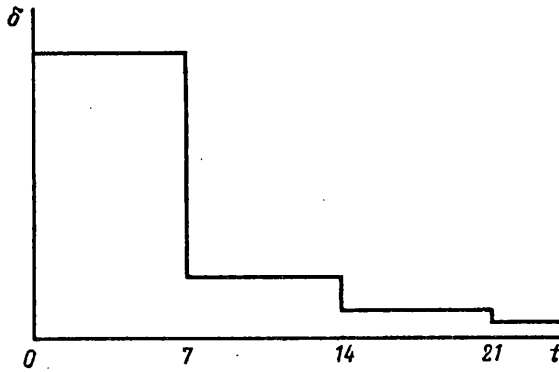
Обозначим через X вектор человеческого бытия в n -мерном пространстве. Размерности составляющих X_1, X_2, X_3, \dots вектора X различны: «мудрость», «красота», «стыдливость» и т. д. Не будем смущаться непривычным звучанием некоторых величин. По свидетельству Умберто Эко, еще св. Августином сказано: «Пребуди благословен Создатель, создавший для каждой вещи число, тяжесть и меру». Впрочем, мы сможем отвлечься от размерной конкретики, если уравнения составлять в нормализованных, безразмерных переменных

$$x_1 = \frac{X_1}{X_{1*}}, \quad x_2 = \frac{X_2}{X_{2*}}, \quad x_3 = \frac{X_3}{X_{3*}}, \quad \dots, \quad x_k = \frac{X_k}{X_{k*}}, \quad \dots \quad (k = 1, \dots, n) \quad (1)$$

За единицы размерностей X_1, X_2, X_3, \dots здесь принимаются «швейк», «нарцисс», «франциск» и т. д. Через $X_{1*}, X_{2*}, X_{3*}, \dots$ обозначены характерные для данного социума значения переменных.

Предположим, что в пространстве $\{x\}$ может быть введен ортонормированный базис и что существует невырожденное преобразование переменных x_k к нормальным координатам этого базиса. Сохранив за нормальными координатами прежние обозначения, будем в дальнейшем рассматривать уравнение человеческого бытия по одной нормальной координате независимо от уравнений по другим переменным. При этом нижний индекс может быть опущен.

2. Сформулируем главную феноменологическую предпосылку нашего исследования: человеческая жизнь описуемо гармонична. Отсюда следует вывод: человеческая жизнь описывается гармоническими функциями. Народная мудрость подтверждает это. Речения: «Это меня не колыхнет», «Жизнь, как у зебры — в полоску», «Волны житейского моря», «Жизнь — как на корабле: качает, а деться некуда» и т. п. говорят, что базисные функции онтогенеза — синусоиды. (Не все разделяют это мнение. Так, в 1991 г. в МЭИ вышла автобиографическая книга чл.-корр. АН СССР В. И. Сифорова под названием «Тангенс выживания».)



Фиг. 1

Из сказанного следует, что искомое уравнение человеческого бытия имеет вид

$$Mx'' + Kx = \dots \quad (2)$$

Здесь, как обычно, M , K — коэффициенты инерционности и жесткости. Правая часть в (2) будет заполняться по ходу дела.

3. Система (2) гомеостатична: «Каков с колыбельки — такой в могилку», «Маленькая собачка век щенком остается», «Выше головы не прыгнешь» и т. п. Поэтому (2) имеет адиабатический инвариант

$$Mx'^2 + Kx^2 = I \approx \text{const} \quad (3)$$

Если задача решается в исходных переменных (1), то вместо (3) пишут

$$I = \sum_k M_k x_k'^2 + \sum_k K_k x_k^2 \quad (4)$$

Величина $\sum K_k x_k^2$ имеет размерность «потенциальная возможность», величине $\sum M_k x_k'^2$ присвоена размерность «жизненная сила», величине I — размерность «тезаурус».

Принятое ранее предположение об ортонормированном базисе теперь можно формализовать. Пусть квадратичная форма $\sum M_k x_k'^2$ положительно определена. Тем самым, в $\{x\}$ задается евклидова норма со всеми вытекающими последствиями.

Наличие инварианта (4) порождает разнообразные варианты оптимизационных задач. Например, весьма актуальна минимаксная постановка, когда $\max I$ достигается на минимальном наборе переменных x_k . Такой подход близок к концепции смысла человеческого бытия, разрабатываемой буддийско-конфуцианской традицией. Здесь нельзя, хотя бы вскользь, не обратить внимание на аналогию с задачей об экстремуме функции Релея. В обоих случаях экстремальные значения функции цены достигаются на собственных векторах системы.

4. Величина I в (3) изменяется слабо лишь на регулярных отрезках онтогенной траектории. Учтем погранслойные особенности задачи. Они описываются уравнением

$$I' = Y \delta(t) \quad (5)$$

где величина Y имеет размерность «учение», а функция $\delta(t)$ задается графиком (фиг. 1).

Из (5) и фиг. 1 видно, что богатство человеческой личности определяется самыми первыми годами жизни. В эти годы на личность можно воздействовать, формируя надлежащее Y : «Пори чадо, покуда оно поперек», «Зачин — всему делу почин», «Чини портки сызнова — износу не будет» и т. п. Восприимчивость в этом возрасте поразительна:

- Софья Ковалевская научилась интегрировать раньше, чем ходить,
- Лев Толстой не возлюбил Бетховена уже во чреве матери,
- Джонатан Свифт выучил английский в годовалом возрасте.

Если по стечению обстоятельств множитель Y в (5) мал, то человек всю жизнь будет ходить на четвереньках — «синдром Маугли».

5. Вернемся к уравнению (2). Оно позволяет провести классификацию людей по типу их особых точек. Особой точке «седло» отвечает холерический тип темперамента, «центру» — флегматический, «узлу» — меланхолический, «фокусу» — сангвинический.

Учтем, далее, известную в народе изменчивость человеческой природы, приводящую порой даже к смене типа особой точки: «Седина в бороду — бес в ребро», «Укатали Сивку круты горки» и т. п. Отсюда следует, что множители M и K в (2) не постоянны во времени. Зададим их уравнениями, отражающими медленный и монотонный характер этих изменений

$$M' = \varepsilon f_M, \quad K' = \varepsilon f_K, \quad \varepsilon \ll 1 \quad (6)$$

Здесь, разумеется, $f_M > 0$, $f_K < 0$, т. е. инерционность личности со временем растет, а жесткость падает.

В рамках метода замороженных коэффициентов получим выражение для постоянной времени звена (2)

$$T_0 = (M/|K|)^{1/2} \quad (7)$$

Величина T_0 определяет локальный биологический масштаб времени, в котором протекают жизненные процессы человека.

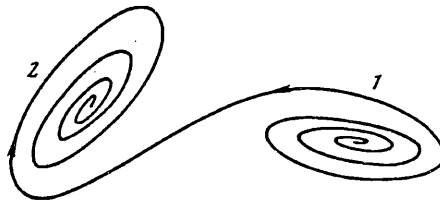
Из (6), (7) видно, что величина T_0 растет с возрастом. Каждый календарный день для ребенка — вечность, так как в этом дне укладывается много детских T_0 . Позднее, как говорит Ролан Быков: «Лег, встал — с Новым годом!» Следовательно, для Р. Быкова $T_0 \approx 1$ год.

6. Соотношениями (6), (7) объясняются многие особенности диады «учитель — ученик». Учитель учит вовсе не потому, что он чересчур много знает. За счет большой величины T_0 звено «учитель» отфильтровывает высокочастотные гармоники информационных потоков и выделяет долгопериодические составляющие знания. Они дают гораздо более точное приближение к неизменной во времени абсолютной истине, чем та широкополосная сумятица, что творится в юном сознании.

Идентификация констант в (6) проводится без труда, если воспользоваться эмпирически установленной закономерностью о постоянстве отношения величин T_0 учителя и ученика с ростом абсолютного возраста партнеров этой диады. Таким же, например, как и 40 лет назад, остается это отношение для студенческого поколения автора к нашим глубокоуважаемым учителям А. Ю. Ишлинскому и Я. Н. Ройтенбергу.

В задаче теперь естественно вводится малый параметр $\mu_0 \ll 1$ как отношение постоянных времени ученика и учителя. Это позволяет надеяться на построение иерархических, предельных по μ_0 моделей педагогического процесса, формируемых при помощи методов сингулярной теории. В рамках этих представлений понятно, что воздействие учителя может приводить к большим квазистатическим отклонениям ученика. Характер обратного воздействия ученика на учителя объясняется столь же просто. Высокочастотный выход звена «ученик» эффективно фильтруется звеном «учитель». Воздействие высокочастотных составляющих жизнедеятельности младшего поколения следует учитывать осредненно — через термодинамическую температуру среды данного учебного объема. Так, привлечение десятка молодых сотрудников повышает температуру типовой университетской кафедры в среднем на 3—5 K°.

7. Система уравнений (2), (5), (6) имеет порядок, больший двух. Следовательно, в ней возможны аттракторные режимы. Наблюдения это подтверждают: «От сумы, да от тюрьмы...», «Из грязи — да в князи» и т. п. На фиг. 2 изображен



Фиг. 2

характерный отрезок жизненного пути человека в его конфигурационном пространстве.

Система на фиг. 2 вначале совершает весьма гармонические колебания с характерным временем T_0 вблизи стационарного положения 1. Затем бифуркационно и негармонично система совершает релаксационный скачок к новому стационарному положению 2 и т. д.

Обозначим через T_1 характерное время крупномасштабной составляющей процесса, изображенного на фиг. 2. Усредненные оценки дают $T_1 \approx 7-10$ лет. Это совпадает с народным делением жития человека по седмицам: до 7 — дитя, до 14 — отрок, до 21 — выюнш, до 28 — муж млад, до 35 — муж зрел и т. д. Через семь лет рекомендуют пережениваться. Один год собачьей жизни идет за семь.

В задаче возникает новый малый параметр $\mu_1 = T_0/T_1$. Уравнения медленного, в масштабе T_1 процесса могут быть получены осреднением уравнений (2), (5), (6) по быстрым движениям масштаба T_0 .

8. Внимательный читатель мог обратить внимание на совпадение временных масштабов фиг. 1 и 2. Это не случайно. Ступенчатость функции δ на фиг. 1 отражает родительскую бифуркационность, которая продолжается и затухает в нас. Поэтому в (5) следует уточнить

$$\delta = \delta(\bar{x}(t + \tau)), \quad \tau > 0 \quad (8)$$

где верхней чертой индексируются переменные предшествующего поколения, а τ равно онтогенному возрасту родителей в момент времени, начальный для системы (2), (5).

9. В бифуркационные моменты биографии важную роль начинают играть возмущения, особенно близкочастотные, резонансные факторы. Учтем их. Введем обозначения переменных

$$x^1, x^2, x^3, \dots, x^i, \dots (i = 1, \dots, q) \quad (9)$$

для разных индивидуумов одного поколения. (Строго говоря, в (1), (9) следовало бы ввести двойную индексацию вида x^i_k .)

Экспериментально установлено, что взаимные влияния между x^1, x^2, x^3, \dots имеют нечетный характер: синхронизация частот, резонансы, явления захвата и т. п. («С кем поведешься — у того наберешься», «Свой своему — поневоле друг», ...) Поэтому в (2) справа следует ввести линейные и кубичные слагаемые.

10. Внимательный читатель, вероятно, обратил внимание, что все описываемые выше взаимодействия имеют сильный характер. Это не случайно. Дело в том, что объяснение феноменов сопряженной (слабой, прекрасной) половины человечества ставит перед исследователем несравненно более сложные проблемы.

Перечислим эскизно основные отличия:

а). От латинских обозначений x требуется перейти к греческим α .

б). Эти переменные — комплексные $\alpha = \beta + i\gamma$, где β — действительная, а γ — воображаемая часть.

в). По мнению большинства исследователей, функция на фиг. 1 для α практически совпадает с функцией Дирака [3]. Отсюда вытекает фундаментальный вывод, что передача этноинформации в процессе этногенеза определяется,

в основном, парой «бабушка — внучка». Недаром у самых умудренных историей народов пятый пункт пишется по матери [4]. Владыки Востока и Запада, покоряя народы, обращали свою подозрительность на сильных мужчин — мудрецов и воинов. Толку в этом не было никакого, ибо носители этнотипа — старухи. Как с гемофилией, этноболезнями страдают мужчины, а передают их женщины.

з). Помимо (8), в динамике системы по α важнейшую роль играют функции отклоняющегося аргумента $\delta(\underline{x}(i - \tau))$, $\tau > 0$. Понятно, что через \underline{x} здесь обозначены дети.

д). Из п. 3, 4 видно, что динамические системы по α имеют гораздо более консервативный характер, нежели системы по x . Эндогенез в ансамбле по α протекает единообразнее, гуще спектр собственных частот, типичны явления групповой самосинхронизации и т. п. Малые разбросы частот порождают большие разностные биения, например, колебания моды с периодом 33 года.

Установленная выше когерентность единичных осцилляторов по α при внешней подкачке может привести к явлениям типа лазерного пробоя. Вспомним, что революции 1789 и 1917 гг. совершались женщинами, когда очереди за хлебом делались длиннее приведенной величины в половину среднемесячного оклада.

е). Характер взаимодействия единичных осцилляторов по x и α приобретает качественно новые черты. В правых частях уравнений (2) появляются четные слагаемые с попарными произведениями вида $x\alpha$. Отсюда — уширение спектра частот с общей турбулизацией процесса. Исчерпывающие разъяснения по деталям явления можно получить у специалистов по динамической метеорологии и у брачных социологов.

ж). Наконец, о самом главном. Комплексованность переменных α порождает в правых частях уравнений (2) слагаемые лорановских разложений. Возникают источники, стоки, диполи, вихри, что превращает картинную плоскость системы в калейдоскоп замысловатых пейзажей, к которым в последнее время проявляется значительный интерес [5].

11. Мини и мидивременные составляющие бытия, о которых велась речь, диалектически сплетаются в макро — порядка сотен и тысяч лет — динамическом процессе. Установлено, что терминальность онтогенных траекторий не противоречит непрерывности филогенезного фазового потока, что в известной мере помогает согласованию принципа Барталанфи со вторым началом термодинамики [6]. Впрочем, этого, вероятно, можно было ожидать, поскольку динамика этноса не подчиняется теореме Лиувилля.

12. Проведем оценку массива констант, которые придется идентифицировать в рамках построенной модели.

Примем в (1) анкетное число $n = 20$. Множество субъектов мужского пола, существенно взаимодействующих в (9), зададим числом $q = 5-10$. Множество объектов женского пола, существенно взаимодействующих с данным субъектом, оценим числом $p = 1$, много 2.

Тогда объем массива потребных констант оценивается произведением $(n \times q)(2n \times p) \sim (4-16) \cdot 10^3$.

13. Разумеется, высказанные выше суждения неполны и беглы — по недостатку места и скудости средств выражения.

Совершенно не обсуждалась роль предопределения: «Браки заключаются на небесах», «Сколь веревочке не виться ...» Быть может, правы те, кто считает провиденциальные мировые константы, управляющие течением нашего бытия, — всего лишь локальной фиксацией каких-то метапеременных в грандиозных процессах, которые в принципе непостижимы нашими пространственно-временными мерками.

Остались не затронуты стохастические факторы типа «кирпич с крыши» — невнятные отзвуки чужих бифуркаций.

Не выявлено значение критериев подобия: «Яблоко от яблони», «Подобное — подобным» и т. п.

Не затронута важнейшая тема о влиянии номинации на субстанцию, слова на дело, имени на судьбу, груздя на кузов. Общеизвестна, например, мощь доминанты, порождаемой именами Александр или Юлий. И нет монотоннее онтогенных траекторий, отмеченных индексом «Тристрам» или «Игорь» [7].

Примечание редакции: статья печатается в порядке обсуждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаплас П. С. Опыт философии теории вероятностей. М., 1908.
2. Турецкие пословицы и поговорки. М., Наука, 1966.
3. Зельдович Я. Б., Мышкис А. Д. Элементы прикладной математики. М., Наука, 1965.
4. Гумилев Л. Н. Древняя Русь и Великая степь. М., Мысль, 1989.
5. Курдюмов С. П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. Тр. всесоюзн. конф. «Нелинейные явления». М., Наука, 1980.
6. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. М., Наука, 1981.
7. Стерн Л. Жизнь и мнения Тристрама Шенди, джентльмена. М., Художественная литература, 1968.

Москва

Поступила в редакцию
30.III.1993