

ЛИТЕРАТУРА

1. Magnetic fluids and Application Handbook / Editor - in chief: B. Bercovsky, Editor: V. Bashtovoi /, Begell House Inc. Publishers, New York, USA, 1996.
2. Розенцвейг Р. Ферродинамика. - М.: Мир, 1989.
3. Баштовой В.Г., Берковский Б.М., Вислович А.Н. Введение в термодинамику магнитных жидкостей. - М.: ИВТАН, 1985.

УДК 539.3

И.А. Миклашевич, ассистент

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭТНОГЕНЕЗА

1. О ИЗОМОРФИЗМЕ ЭВОЛЮЦИИ

Mathematical approach for description of evolution of social structures is proposed. Ethnos is chosen as a model.

1. Введение

Теория открытых систем в связи с общим развитием синергетики в последнее время привлекает всё большее число исследователей [1]. Одним из наиболее интересных примеров открытых систем являются социальные системы. Создание непротиворечивой математической модели социогенеза могло бы представлять значительный интерес и в теоретическом, и в практическом плане.

Необходимо сделать несколько принципиальных замечаний. Конкретная физическая аксиоматика в теории социальных систем пока не существует, поэтому мы вынуждены будем использовать описательные дефиниции. В качестве социальной системы для рассмотрения выбираем этнос. Под этносом понимаем совокупность людей, относящих себя к некоей выделенной группе, отличающейся от других по моральным критериям. Для этноса можно ввести определённые числовые характеристики: $N(t)$ - число членов этноса; $L_i(t)$ - продолжительность жизни i -го члена этноса. $Q_i(t, \tau)$ - интеллектуальный коэффициент. Далее будем считать, что индекс i нумерует текущего индивида (члена этноса), t - время. Время t имеет глобальный смысл, это время существования этноса $0 < t < 2000 \div 3000$ лет. τ имеет смысл локального времени, времени существования i -го члена этноса. $0 < \tau < 80 \div 90$.

Введём представление о коэффициенте репродукции информации ζ .

$$\zeta = \frac{I_e}{I_a}, \quad (1.1)$$

где I_e – входящая информация (eingang – вход), I_a – выходящая информация (ausgang – выход). Тогда могут существовать три случая:

$$\zeta < 1 \quad (1.2)$$

$$\zeta = 1 \quad (1.3)$$

$$\zeta > 1 \quad (1.4)$$

Случай (1.2) отвечает уничтожению информации в процессе деятельности этноса. По нашим представлениям, это соответствует угасанию этноса, (1.3) – сохранению информации, стадия гомеостаза этноса, (1.4) – рождению этноса, стадия развития.

Интерес к количеству информации этноса связан с тем, что, зная количество информации, мы можем вычислить энтропию этноса [2] и построить всю термодинамику, как термодинамику типичной открытой системы [3].

Общее количество информации этноса может быть представлено как сумма двух компонентов

$$I(t) = S_e(t) + S_i(t),$$

где S_e – информация, определяемая внешними условиями для каждого этноса; S_i – информация, определяемая внутренними свойствами этноса. При рассмотрении сравнительного этногенеза без ограничения общности можно считать $S_e = const$ для всех этносов. Это равносильно тому, что возможная эволюция определяется исключительно внутренними характеристиками этноса.

2. Функция интеллектуального развития

Функция интеллектуального развития, связанная с количеством информации этноса, может быть представлена двухпараметрической функцией.

$$\Lambda_i = \Phi(\pi)A(\tau, t) = \Lambda_i(\pi, \tau, t), \quad (2.1)$$

где π – значение IQ (интеллектуальный коэффициент); $A(t, \tau)$ – возрастная функция, описывающая изменение интеллектуальных возможностей человека на протяжении локального времени и зависимость средней продолжительности жизни от глобального времени.

Значение IQ может измерено исходя из методов, достаточно хорошо разработанных и обоснованных в психологии [4]. Показано, что для представительной выборки плотность распределения IQ дается нормальным (гауссовым) распределением

$$\varphi(\pi) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\pi-\xi}{\sigma}\right)^2} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\pi-70}{\sigma}\right)^2}, \quad (2.2)$$

В (2.2) $\xi=70$ есть среднее значение IQ, определённое по методике Mensa International. Дисперсия распределения σ определяется из стандартных условий, что в диапазон $\xi \pm \sigma$ должна попадать почти половина популяции. Данные исследований показывают, что $\sigma \approx 25$. Известно, что форма распределения, а также значения ξ, σ в современных условиях не зависят от того, где проводились тесты - или среди образованных жителей Европы, или среди необразованных африканцев. Поэтому считаем $\pi \neq \pi(t)$.

Для возрастной функции при условии $t = 0$ можно полагать (рис.1)

$$A(\tau, t = \text{const}) = A(\tau) = \frac{25 \ln(0,1x)}{x} \quad (2.3)$$

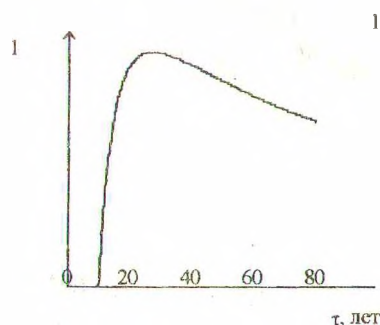


Рис.1. Возрастная функция

3. Информация этноса

Определим общее количество информации, которой обладает этнос $I(t)$. В нашем приближении внутренняя информация этноса

$$I(t) = I\left(S_i^c(t, \tau), S_i^n(t)\right), \quad (3.1)$$

где $S_i^c(t, \tau)$ - конструктивная информация, т.е информация, необходимая отдельному представителю этноса для функционирования в качестве части этноса; $S_i^n(t)$ - неконструктивная информация, необходимая для функционирования отдельного объекта как биологического существа (уровень инстинктивного обеспечения жизнедеятельности.). К сожалению, провести четкое разделение типов информации не всегда представляется возможным. Например, опыт коллективной обработки земли в засушливых рай-

онах предполагает выживание отдельного индивида, но осуществляется только социумом, совместно.

По-видимому, наиболее общая возможная связь в случае изолированного приближения может быть установлена в следующем виде:

$$I(t, \tau) = \sum_{k,l=1}^N V_{kl}(t) S_k^c(t, \tau) S_l^n(t), \quad (3.2)$$

где V_{kl} - матрица коэффициентов взаимодействия (в общем случае коэффициенты представляют функции времени), описывающая внутреннюю структуру общества и взаимодействие членов социума (этноса). Изолированным приближением будем считать такое приближение, при котором воздействие на нашу систему со стороны внешних (т.е. не включённых в этнос социальных общностей) может быть представлено в виде неоднородного силового поля. Суммирование, выписанное в (3.2), явно, происходит по всем N членам этноса.

Структура матрицы коэффициентов взаимодействия представляет возможный предмет следующей работы.

Если считать конструктивную и неконструктивную информацию слабо связанными величинами, можно предположить, что матрица V_{kl} расщепляется. Это соответствует представлению о независимости индивидуальной эволюции от социального фона. В этом случае

$$I_i(t, \tau) = \sum_{i=1}^N \left(\xi_{ik} S_k^c(t, \tau) + \zeta_{il} S_l^n(t) \right), \quad (3.3)$$

$I_i(t)$ - парциальная информация, т.е. количество информации, соответствующее i -му человеку, зависимость от τ принимаем включённой в зависимость от глобального времени. $\xi_{ik}(\tau)$ - функция, имеющая смысл взаимодействия человека и социума. Для более-менее стабильных обществ (нормальный социогенез) эта функция очевидно периодическая с медленно меняющейся амплитудой. Индексы нумеруют членов общества. $\xi_{il}(\tau)$ будет иметь смысл самодействия (собственная оценка, удовлетворённость или неудовлетворённость и т.д.). ζ_{ij} - коэффициент эффективности социальной организации.

Для нас наибольший интерес представляет конструктивная часть информации этноса. К сожалению, определить динамику изменения этого параметра из эксперимента не представляется возможным из-за слишком большого времени эксперимента.

Так как число компонентов вектора (3.3) весьма велико (фактически величину $I_i(t)$ можно рассматривать как двухпараметрическую функцию), он может быть квантован по индексу i . Введём вектор состояния

$$\vec{q}(t) = \frac{v_i}{N} I_i(t),$$

где v_i – парциальная доля людей определённого возраста. «Шаг квантования» может быть выбран в соответствии с необходимой степенью дискретизации.

Согласно историческим и демографическим данным, доля v_i изменяется с течением времени. Общая тенденция изменения представлена на рис. 2. На рисунке v_1 – доля младенцев, v_n – доля стариков.

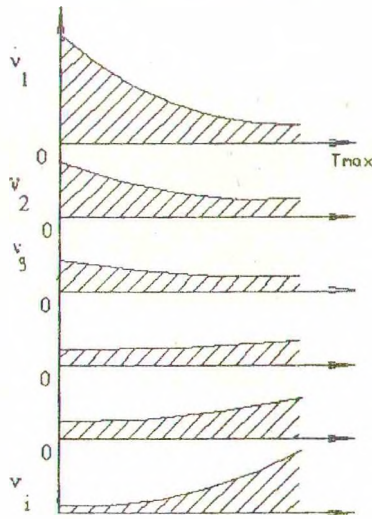


Рис. 2. Парциальная доля людей определенного возраста

Сумма всех долей в глобальном временном сечении равна 1 (полному количеству членов этноса). Если считать, что этногенез происходит изоморфно, т.е. развитие социальных общностей подобно одно одному, вместо проведения глобального долговременного эксперимента по определению динамики конструктивной информации в рамках одного этноса можно найти несколько этносов, вид распределения долей v_i в которых совпадает с представленным на рис. 2. Объединяя одновременные данные в один вектор состояния, можно получить закон эволюции вектора состояния для одного этноса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. М.: Мир, 1979.
2. Шилейко А.В., Кочнев В.Ф., Химушин Ф.Ф. Введение в информационную теорию систем. М.: Радио и связь, 1985.
3. Климонтович Ю.Л. Статистическая теория открытых систем, I. М.: Янус, 1995.
4. Гофман Дж. Чернобыльская авария: радиационные последствия для настоящих и будущих поколений. Мн.: Вышэйшая школа, 1994.

УДК 389.531.7

Д.Н. Помпучко, аспирант

**ПЕРВИЧНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ
НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ СМЕСЕЙ С УГЛЕВОДОРОДНЫМИ
СОСТАВЛЯЮЩИМИ**

A sensing device for evaluating the quality of building materials with carbon-hydrogen ingredients is considered.

При производстве строительных материалов с углеводородными составляющими (асфальтобетон и т.д.) одна из основных проблем связана с нестабильностью оценки качества составляющих компонентов и готового продукта.

Качество продукта и исходных компонентов является сложной функцией комплекса недостаточно определенных параметров. Поэтому на практике применяются феноменологические методы оценки готового продукта, что исключает возможность использования этих измерений в процессах автоматизации и построения на их основе быстродействующих первичных преобразователей.

Возрастающие требования к качеству смесей в значительной мере зависят от уровня автоматизации контроля и управления технологическими процессами, причем наиболее слабым местом в системе управления являются первичные преобразователи физико-химических параметров продукта в электрический сигнал.

Первичный преобразователь должен обеспечивать одновременное измерение количественного и качественного состава, а также физико-химических характеристик готового продукта и исходных компонентов. Кроме того, для рассматриваемых технологических процессов желательно иметь первичный измерительный преобразователь бесконтактного типа,