

# СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

А.К. Гуц

The problems of modeling and simulation of social mental processes are discussed.

При построении математической модели социально-психических процессов возникает проблема описания механизма поведения коллектива людей (правлящей элиты или иных групп населения), от которого может зависеть будущее всего народа. Речь идет о вступлении в войну, антиконституционном перевороте, бунте или мятеже, заговоре, начале экономической реформы, посягающей на устой государственности и тому подобное. Очевидно, что указанная проблема будет решена, если будет найден способ математизации коллективной психологии групп людей. Иначе говоря, необходима новая наука, имеющая название «Математическая социальная психология». Фундаментом такой теории является коллективная рефлексология, развитая в трудах В.М. Бехтерева [1, 2]. Следуя И.М.Сеченову [3] принимаем, что, по крайней мере для успешной математизации психологии, психические процессы надо отождествить с нервными, то есть психология должна быть сведена к рефлексологии.

## 1. Модель коллективных рефлексов

Возможны два пути построения модели коллективных психических действий людей.

Первый [2] основывается на констатации первичности коллективных действий. Социально-психическое коллективное действие рассматривается как система, составляющими которой являются такие подсистемы *коллективных рефлексов*, как: наследственно-органические рефлексы (инстинкты), коллективное настроение и коллективные мимико-соматические рефлексы, коллективное сосредоточение и коллективное наблюдение, коллективное творчество и, наконец, согласованные коллективные действия.

---

© 1999 А.К. Гуц

E-mail: guts@univer.omsk.su

Омский государственный университет

Каждой из семи перечисленных выше подсистем коллективных рефлексов ставится в соответствие функция  $R_i(t)$ , ( $i = 1, \dots, 7$ ), зависящая от времени  $t$ . Эволюция коллективного действия должна описываться системой дифференциальных (классических или стохастических) уравнений для функций  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7$ :

$$\frac{dR_i}{dt} = f_i(R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, t), \quad (i = 1, \dots, 7). \quad (1)$$

При этом возникают две задачи: нахождение адекватной системы уравнений (1) и выбор единиц измерения значений функций  $R_i(t)$ , ( $i = 1, \dots, 7$ ). Многие авторы в связи с последней задачей предпочитают говорить о психической энергии.

Заметим, что, например, при математическом описании элиты и народных масс, индивидуумов, составляющих эти группы, следует отождествить с пассионариями и гармоничными людьми, фигурирующими в теории этногенеза Л.Н. Гумилёва, и которая легко формализуется. Другими словами, коллективные рефлексы следует приписывать отдельно пассионариям и гармоничным людям. Таким образом, математическая коллективная рефлексология базируется на математических теориях этногенеза и социогенеза [5].

Второй путь моделирования коллективных психических действий людей предполагает, что коллективные действия должны сложиться из психических действий отдельных индивидуумов. Предлагается рассматривать группу людей как статистический ансамбль в пространстве и во времени с координатами  $(\bar{x}, t)$ ,  $\bar{x} = (x_1, x_2)$ . Мы ограничимся плоским пространством, т.е. двумерной величиной  $\bar{x}$ , поскольку речь идет о поверхности Земли.

Каждый человек, составляющий рассматриваемую группу людей, описывается величиной  $r \in \mathbb{R}^l$  – совокупностью рефлексов и величиной  $p \in \mathbb{R}^l$  – нервным импульсом, характеризующим тип психики индивида.

Плотность распределения членов группы в абстрактном, так называемом фазовом пространстве  $\mathbb{R}^{2l+3}$  переменных  $(r, p, \bar{x}, t)$ , обозначим через  $w(r, p, \bar{x}, t)$ , а через  $H(r, p, \bar{x}, t)$  – коллективную психическую энергию, определяющую ментальное поле. Пусть  $P(r, p, \bar{x}, t)$  характеризует появление, исчезновение и перемещение членов этноса.

Математическое описание социально-психических действий группы сводится к заданию трех функций  $H(r, p, \bar{x}, t)$ ,  $w(r, p, \bar{x}, t)$ ,  $P(r, p, \bar{x}, t)$ . Они не являются независимыми, а связаны уравнением «движения» вида [6, 7]:

$$P * w = \sum_{k=1}^l \left( \frac{\partial w}{\partial p_k} \frac{\partial H}{\partial r_k} - \frac{\partial w}{\partial r_k} \frac{\partial H}{\partial p_k} \right), \quad (2)$$

где  $*$  означает свертку по переменной  $(\bar{x}, t)$ ,

$$P * w = \int_{\mathbb{R}^2} P(r, p, \bar{x} - \bar{q}, t - \tau) w(r, p, \bar{q}, \tau) d\bar{q} d\tau.$$

Вполне возможно, что, например,

$$P * w = \frac{\partial w}{\partial t} - \mathcal{D}(r, p) \sum_{k=1}^l \frac{\partial^2 w}{\partial x_k^2}.$$

Коллективный рефлекс  $R_i(t)$ , ( $i = 1, \dots, 7$ ) любой из семи подсистем системы коллективных действий определим как

$$R_i(t) = \int_{\mathbb{R}^{2l+2}} w(r, p, \bar{x}, t) r_i dr dp d\bar{x}, \quad (i = 1, \dots, 7). \quad (3)$$

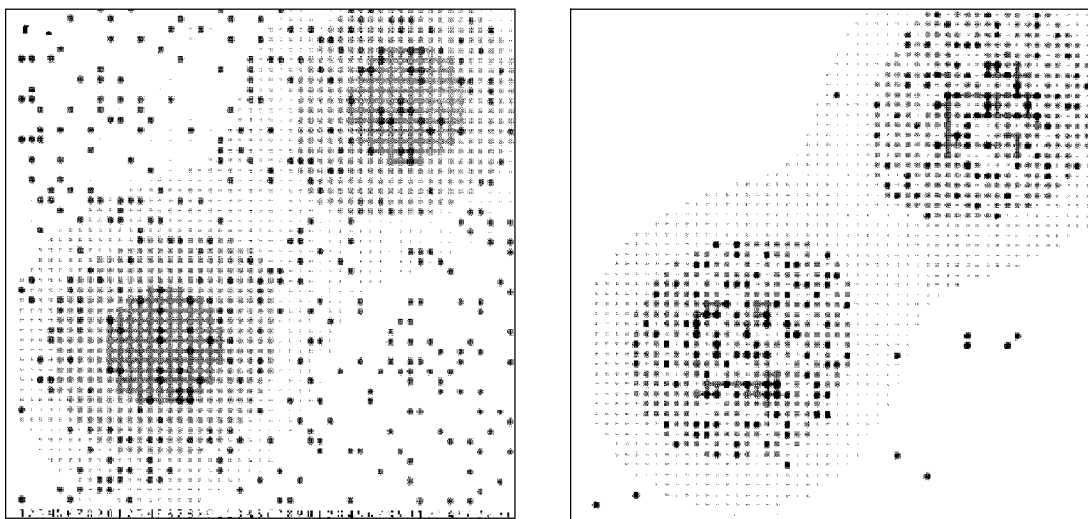
Связь между данной моделью и моделью, которая строится при выборе первого пути, заключается в требовании, чтобы функции (3) удовлетворяли уравнениям (1). Очевидно, что такое требование позволит уточнить вид уравнения «движения» (2), и обратно, конкретный выбор уравнения «движения» (2) предопределяет вид дифференциальных уравнений (1).

## 2. Компьютерное моделирование коллективных рефлексов

Если бы нам была известна функция распределения  $w$ , то можно было бы предсказывать коллективные рефлексы групп людей, т.е. их совместные психические действия. Можно пытаться найти уравнение «движения» (2). Это обычно удавалось в задачах естествознания, т.е. при описании «мертвой» природы. Мечта многих исследователей общества часто и состояла в том, что будут найдены уравнения, с помощью которых эволюция общества будет описываться так же, как движение планет, жидкостей или газов. Но уже в двадцатом веке такие идеи стали считаться наивными, механистическими. Слишком уж сложными предстают перед нами социальные системы.

Однако можно пытаться не искать как саму функцию распределения  $w$ , так и уравнения (2) на традиционном классическом пути математических построений. Современные компьютеры открыли перед исследователями иные возможности. Функция распределения может быть выявлена в ходе компьютерных экспериментов. Такие эксперименты основываются на идее моделирования много-агентных систем [8, 9]. Каждый член коллектива – это агент, наделенный набором простейших инстинктов. Агенты действуют сообразуя свои действия в соответствии с меняющимся кормящим ландшафтом. Для реализации компьютерного моделирования проводится параллель между человеческим коллективом, состоящим из индивидумов, называемых объектами, и средой объектно-ориентированного программирования, в котором также выделяется понятие объекта. Эксперименты проводятся с помощью специально разработанных пакетов программ Действия индивидумов-объектов складываются с течением времени в некоторую картину коллективных действий. По существу, эта динамически меняющаяся картина представляет собой функцию распределения  $w$ .

В книге [8] изложены результаты компьютерного моделирования поведения групп индивидов, подчиненных некоторым правилам поведения на фоне искусственного «сахарного» ландшафта. Под этим понимается ограниченная плоская дискретная область, в узлах которой находится тот или иной запас «сахара», необходимый агентам-индивидуумам для прокорма, т.е. для поддержания жизни. Индивиды способны перемещаться из узла в узел, поддерживая свою жизнь. Если нужный сахар долго не находится, то наступает смерть. Моделирование велось при различном начальном распределении. Менялись правила поведения агентов и правила восстановления ландшафта. На рисунке приведены результаты одного из самых простейших экспериментов, когда индивид действовал в силу инстинкта поддержания жизни, проводя все время в добычании сахара. Мы видим функцию распределения  $w(r, p, \bar{x}, t)$ , где пара  $(r, p)$  имеет фиксированное значение на протяжении всего эксперимента.



Начальное (слева) и конечное (справа) распределение индивидов (черные точки), действующих на основе инстинкта поиска пищи в «сахарном» ландшафте (серые точки)

Ясно, что учет всех рефлексов в поведении агентов, и тем более допущение, что рефлекс могут меняться в определенных пределах, придаст подобного рода компьютерным экспериментам статус исследований, в ходе которых могут быть найдены ответы на вопросы о характере реальных коллективных рефлекторных действий в той или иной жизненной ситуации. По существу, эти эксперименты – путь численного определения функции распределения  $w$ , с помощью которой возможно уже уточнять коллективные рефлексы и, следовательно, социальные реакции и действия. Конечно, так вычисленная функция  $w$ , в общем случае, не будет иметь столь простого наглядного представления, как на рисунке. Модель реальных коллективных рефлексов будет иметь качественно иной вид, чем эталонные модели теоретической физики. Это будет программный продукт, в разработке которого примут участие самые различные специалисты.

Конечной целью математизации социальных процессов является создание механизма получения прогнозов о будущем земной цивилизации. Но для этого необходимо математическая модель следующей цепи: *биосфера* → *этносфера* → *социосфера* → *коллективная рефлексосфера* → *антропосфера*.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бехтерев В.М. *Избранные работы по социальной психологии*. – М.: Наука, 1994.
2. Гуц А.К. *Моделирование социально-психических процессов* // Математические структуры и моделирование. – 1998. Вып. 1. – С.12-14.
3. Сеченов И.М. *Избранные произведения*. – М., 1958.
4. Бехтерев В.М. *Объективная психология*. – М.: Наука, 1991.
5. Гуц А.К. *Глобальная этносоциология*. – Омск: ОмГУ, 1997.
6. Аниконов Ю.Е. *Математическое моделирование этнических процессов* // Математические проблемы экологии. – Новосибирск: Ин-т математики, 1994. – С.3-6.
7. Аниконов Ю.Е. *Обратные задачи математической физики и биологии* // ДАН СССР. – Т.318. – N. 6. – С.1350-1354.
8. Epstein J.M., Axtell R. *Growing Artificial Societies*. – Washington, Brookings Institution Press, 1996.
9. Телеконференция *simsoc* в Интернет. – <http://www.mailbase.ac.uk/lists/simsoc/>