

Социобиология и математическое моделирование социальных процессов: краткий обзор

А.Ю.Бузин

(Москва)

Появление социобиологии - одного из направлений в изучении социального поведения животных - дало мощный толчок математическому моделированию эволюции сообществ. Универсальная идея отбора может использоваться и в социологических концепциях; наличие формального аппарата позволяет проводить глубокий богатый интерпретациями анализ моделей.

Ключевые слова: социобиология, модели отбора, социальное поведение, модели поведения, математическое моделирование.

Термин «социобиология» прочно утвердился в науке после появления фундаментальной работы Э.Уилсона «Социобиология: новый синтез» [1] в 1975 году. В ней всесторонне обсуждались проблемы, связанные с животными сообществами:

были представлены обширный обзор более ранних работ по этому вопросу и авторская концепция.

Основная идея работы заключается в том, что само появление сообществ, их структура, а также социальное поведение индивидов являются результатами естественного отбора и носят адаптивный характер. Конечно, такой подход сильно уязвим для критики, в первую очередь потому, что в природе нет стационарных условий, при которых мог бы отчетливо проявиться стабилизирующий отбор. Однако его конструктивность очевидна: для многих социальных явлений в животном мире он дает вполне правдоподобное объяснение и позволяет перейти на модельный уровень исследований.

Концепции социобиологии формализовались в рамках математических моделей отбора. Последние описывают такую эволюцию распределения каких-либо объектов по признакам, при которой с течением времени в этом распределении появляются ярко выраженные максимумы. По-видимому, М.Эйгену [2, 3] принадлежит идея о том, что с формальной точки зрения нет никакой разницы, какие объекты участвуют в эволюции и какие признаки описываются - индивиды со своими генотипами (классический дарвиновский случай) или, например, племена со своими традициями. Эволюция приведет к отбору, если размножение объектов удовлетворяет свойствам так называемой «дарвиновской триады» - наследственностью, изменчивостью, зависимостью темпа размножения от признака. (Последний фактор часто именуют просто «отбором», что иногда приводит к недоразумениям). М.Эйген назвал системы с подобным типом размножения «дарвиновскими системами» и исследовал некоторые общие свойства их эволюции. Более глубокое изучение этих свойств провели Л.И.Розоноэр и Е.И.Седых [4].

Следует заметить, что понятие «дарвиновской системы» и обобщенная теория отбора тесно связаны с «организмическими» концепциями развития материи [5]. Разные варианты этих концепций рассматривают различные системы живых объектов¹

¹ Аналогичные концепции развития на добиологических уровнях материи излагает С.Глейзер [6].

(гены, клетки, индивиды, семьи, социальные группы, государства, человечество в целом) как самовоспроизводящиеся организмы, стремящиеся к гомеостазу, конкурирующие с другими организмами их уровня [5, 7-11].

Развитие моделей отбора для объяснения социального поведения животных пошло по нескольким направлениям [12, 13]. Одно из направлений представляют так называемые модели группового отбора. Их специфика в том, что размножающимися объектами являются группы особей и исследуемый признак характеризует группу в целом. Первые математические модели группового отбора, по-видимому, разработали Р.Левинс [14] и П.Левитт и С.Бурманн [15]. В 1970-1980-е гг. было предложено несколько таких моделей [16-19].

Социобиологические идеи нашли отражение в теории антропосоциогенеза. В книге Э.Уилсона вопросу формирования первобытных человеческих сообществ посвящена отдельная глава - «От социобиологии к социологии». Конечно, утверждения, что социальное поведение, традиции и культур» людей носят адаптивный характер и определяются процессами отбора, были отнюдь не новы. Уже Ч.Дарвин указывал на важность группового отбора сообществ первобытных людей. Известный этнограф Л.Уайт пропагандировал свою теорию адаптивности культуры [20]. Э.Уилсон укрепил эту парадигму методологической базой.

Идея адаптивности и отбора некоторых типов социального поведения и культуры хорошо прослеживается в работах советских исследователей. На роль группового отбора в процессе антропосоциогенеза указывали В.П.Алексеев, Ю.М.Бородай, Д.В.Гурьев, Н.П.Дубинин, Ю.И.Новоженков, Я.Я.Рогинский, Ю.И.Семенов, Л.А.Файнберг, В.П.Эфроимсон. Групповой отбор как фактор антропосоциогенеза рассматривается в коллективной монографии [21] (там, впрочем,

он называется «грегарным»). Его роль в эволюции культуры и демографического поведения обсуждают Э.С.Маркарян [22] (им используется термин «социокультурный отбор») и А. Г. Вишневский [23]. Попытка создания оригинальной математической модели группового отбора, описывающей некоторые явления антропосоциогенеза, представлена в [19, 24, 25].

Э.Уилсон оказался достаточно последовательным в своей деятельности по расширению социобиологии в сторону социологии. Более поздние его работы посвящены исследованию социокультурных процессов в человеческих сообществах.² В 1981 году совместно с Ч.Ламзден (физиком-теоретиком по образованию) он опубликовал книгу [27], которая содержала концепцию «генно-культурной коэволюции». Эту концепцию коротко можно сформулировать так. Культура представляется в виде многомерного распределения типов человеческого поведения («культургенов»). Это распределение медленно эволюционирует, поскольку в силу естественных процессов рождения и смерти изменяется состав населения. Вновь появляющиеся люди в процессе социализации приобретают тот или иной тип поведения. Этот процесс зависит от социальных факторов (воспитания, обучения, социальной среды в целом) и генетически обусловленных предрасположенностей («эпигенетических правил») людей. Тип поведения определяет приспособленность (в строгом популяционно-генетическом смысле), а поскольку он коррелирует с Эпигенетическими правилами, то демографические процессы порождают взаимосвязанные эволюции культуры и популяционного генотипа.

Э.Уилсон и Ч.Ламзден проделали большую работу по сбору эмпирического материала. Каждое моделируемое явление хорошо документировано. Но главное достоинство - В том, что была сделана попытка математического моделирования

² Несмотря на это, некоторые философы до сих пор предпочитают называть его энтомологом [26].

изучаемых явлений. Аппарат, который при этом используется, - теория марковских цепей и разностные уравнения. Эпигенетические правила описывают переходные вероятности; наблюдаемое распределение по типам поведения (если таковое существует) является предельным распределением марковского процесса. Конечно, математические модели представляют достаточно грубое упрощение описываемых явлений. Они скорее побуждают к дальнейшим исследованиям, нежели хорошо описывают реальность.

Книга содержит несколько математических моделей конкретных типов социального поведения: инцест-табу, процессов деления групп первобытных охотников-собираателей и даже эволюции моды на некоторые детали женского платья.

Следующая работа Ч.Ламздена и Э.Уилсона [28] практически является популяризацией той концепции, которая фундаментально обсуждалась в [27]. Авторы выделили как концептуально близкие работы Л.Л.Кавалли-Сфорзы и М.Фелдмана 1970-1979 гг. Среди них особо следует отметить [29].

Работа посвящена математическому моделированию эволюции культуры. Предваряя описание собственно моделей, авторы приводят доводы в пользу того, что «характеристики культуры» являются «дарвиновскими системами». Действительно, эти «характеристики» относятся либо к людям, либо к продуктам их труда («организмам второго порядка»), которые фактически могут размножаться. Процесс их размножения обладает «дарвиновской триадой» свойств - наследственностью, изменчивостью, отбором. Механизмы, обеспечивающие эти свойства, конечно, принципиально различны для разных «организмов». Нетрудно заметить, что концепции Ламздена-Уилсона и Кавалли-Фелдмана близки по идеологии: в обеих важнейшую роль играет идея отбора,³

³ Идея отбора при моделировании явлений различной природы заслуживает отдельного рассмотрения. По некоторым причинам она впервые получила глубокое развитие в биологии. Поэтому частое упоминание об отборе вызывает упрек в «биологизаторстве». Не следует, однако, забывать, что на эту идею Ч.Дарвина натолкнули экономические труды Т.Р.Мальтуса.

причем она ярче выражена во второй концепции (по-видимому сказалась специализация Л.Л.Кавалли-Сфорзы - известного популяционного генетика).

Книга Л.Л.Кавалли-Сфорзы и М.Фелдмана богата моделями, хотя содержит меньше эмпирических фактов, чем [27]. Излагаются модели трансмиссии культурных характеристик от родителей к детям (вертикальная трансмиссия); модели этого типа заимствованы из классических трудов Р.А. Фишера, Дж.Б.Холдейна и С.Райта; рассматриваются также модели горизонтальной и «косой» трансмиссии. При математическом описании процессов в большинстве случаев используются разностные уравнения; исследуются их траектории в зависимости от параметров, стационарные точки, предельные циклы. Представлены некоторые стохастические модели, с помощью которых изучается интересное явление «дрейфа» культурных характеристик - случайная фиксация норм поведения в конечной популяции (аналог генного дрейфа).

* * *

Гуманитарные науки несомненно все чаще и чаще будут включать междисциплинарные исследования. Биологические данные и модели могут быть конструктивно использованы в социологии, вне зависимости от того, признаются ли соответствующие аналогии редукционистскими или нет. Социобиология, с нашей точки зрения, хороший этому пример.

Литература

1. *Wilson E.O.* Sociobiology: The New Synthesis. Cambridge(Mass.), 1975.
2. *Эйген М.* Самоорганизация материей и Эволюция биологических макромолекул. М.: Мир, 1973.
3. *Эйген М., Шустер П.* Гиперцикл. Принципы самоорганизаций макромолекул. М.: Мир, 1982.
4. *Розоноэр ЛЛ; Седых Е.Л.* О механизмах эволюции самовоспроизводящихся систем //А и Т. 1979. №№ 2,3,5.
5. *Кремянский ВЛ.* Структурные уровни живой материи. М.: Наука, 1969.
6. *Глейзер С.* Как трудно быть симхионом //Знание-сила. 1983. № 11.
7. *Dawkins R.* The Selfish Gene. Oxford, 1976.
8. *Вяккерев Ф.Ф.* Проблема самодвижения в материалистической диалектике. Л.: 1972.
9. *Мусеев НЛ.* Человек. Среда. Общество. М.: Наука, 1982.
10. *Rashevsky N.* Organismic Sets: Outline of General Theory of Biological and Social Organisms //Bull. of Math. Biophysics. 1967. V.29.
11. *Семенов ЮЛ.* Категория «социальный организм» и ее значение для исторической науки //Вопр. истории. 1966. №8.
12. Group Report: Methodology and Sociobiology Modelling //Life Sciences Research Report. 1981. V.18.
13. Advances in the Study of Behaviour. N.Y., 1983.
14. *Levins R.* Extinction //Some Mathematical Questions in Biology J Lectures on Mathematics in the Life Sciences. V.2. Providence, 1970.
15. *Boorman SA., Levitt PJ.* Group Selection on the Boundary of a Stable Population //Proc. of the National Academy of Sciences USA. 1969.№ 9.

16. *Gilpin MJS.* Group Selection in Predatory-Prey Communities. Princeton, 1975.
17. *Wilson DJS.* The Natural Selection of Populations and Communities. Menio Parl, 1980.
18. *Шаров АА.* О групповом отборе и его формах //Системные принципы и этологические подходы в изучении популяций. Пущино: НЦБИ, 1984.
19. *Бузин АЮ.* Самоорганизация в социальных системах (одна математическая модель). М.: ВЦ АН СССР, 1988.
20. *White LA.* The Science of Culture: A Study of Man and Civilization. N.Y., 1949.
21. История первобытного общества. Общие вопросы. Проблемы антропосоциогенеза. М.: Наука, 1983.
22. *Маркарян Э.С.* Теория культуры и современная наука. М.: Наука, 1983.
23. *Вишневский. АТ.* Процессы самоорганизации в демографической системе //Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник 1985. М.: Наука, 1986.
24. *Бузин А.Ю.* Критическая численность первобытных сообществ: модель группового отбора //Математическое моделирование в сложных экономических и экологических системах. М.: Наука, 1986.
25. *Бузин АЮ.* Демографические последствия генетического груза: модель становления инцест-табу //Генетика. 1987. Т. XXIII. № 12.
26. *Карпинская Р.С., Никольский СА.* Социобиология. Критический анализ. М.: Мысль, 1988.
27. *Lumsden ChJ., Wilson E.O.* Genes, Mind, and Culture: The Coevolutionary Process. Cambridge, 1981.
28. *Lumsden ChJ., Wilson E.O.* Promethean Fire: Reflections on the Origin of Mind. Cambridge(Mass.), 1983.
29. *Cavalli-Sforza LI., Feldman M.W.* Cultural Transmission and Evolution: A Quantative Approach. Princeton, 1981.