УДК 316.3/.4

ЗАМЕТКИ МАТЕМАТИКА ПО ПОВОДУ СОЦИАЛЬНОЙ И КУЛЬТУРНОЙ ДИНАМИКИ П. СОРОКИНА

Клебанов Игорь Иосифович,
Челябинский государственный педагогический университет,
кандидат физико-математических наук, доцент,
г. Челябинск, Россия.
E-mail: klebanov.igor2010@yandex.ru

Осипова Анна Сергеевна,
Челябинский государственный педагогический университет,
лаборант-исследователь кафедры математики и методики обучения математике,
г. Челябинск, Россия.

Аннотация
На базе теории П. Сорокина построена математическая модель, описывающая социальную и культурную динамику общества. На основе анализа фазовых траекторий системы дифференциальных уравнений, обобщающей модели Вайдлиха и Вольтерра-Лоттки, установлено, что циклы П. Сорокина имеют место, если представители идеациональной и чувственной культур обладают равными возможностями и находятся в равноправных условиях.

Ключевые понятия:
социальная и культурная динамика, математическая модель, фазовая траектория.

Цель настоящей заметки состоит в привлечении внимания историков, социологов и культурологов к возможностям математического моделирования, являющегося одним из стандартных методов исследования в естественных науках.

В гуманитарных исследованиях методы математического моделирования применяются сравнительно недавно [1], но уже дали немало интересных результатов.

Главным достоинством математического моделирования является повышение степени достоверности результатов гуманитарных исследований.

В качестве примера установления плодотворного диалога между гуманитарными и математическими науками мы рассмотрим с позиции теории социальной и культурной динамики Питирима Сорокина.

Теория Питирима Сорокина

Питирим Сорокин впервые ввел в оборот понятие социокультурного строя, понимая под ним не только сферу духовного воспроизводства – науку, культуру, образование, религию, но и экономику, политические и общественные отношения, войны и революции, то есть, по сути дела, всю структуру общества. При этом первенство в динамике и функционировании этой системы он отдавал сфере духовного воспроизводства, что принципиально отличается от преобладавших в индустриальную эпоху научных представлений, отдававших приоритет экономическим и материальным отношениям (либерализм), экономическому способу производства (марксизм).

Питирим Сорокин впервые ввел деление социального и культурного строя на три сменяющих друг друга разновидности.

1. Чувственный строй, где приоритет отдается материальному миру, чувственному его восприятию в системе материальных потребностей человека и общества. В этом строе преобладают конкуренция, чувственная этика, эгоизм, стремление удовлетворить свои потребности любой ценой, не считаясь с интересами других людей и общества в целом.

2. Противоположностью является идеациональный, или сверхчувственный, строй, в котором на первое место выдвигается приоритет духовных ценностей,

сверхчувственных религиозных взглядов, им подчиняется политическая жизнь, устремления и деятельность человека и общества, когда религия занимает ведущее место в функционировании всего общественного организма.

3. Идеалистический, или интегральный, строй, который гармонично сочетает ценности чувственного и идеационального социокультурных строев, материальные и духовные потребности и интересы человека и общества, объединяет достижения науки, культуры, этики в удовлетворении потребностей человека.

Питирим Сорокин исследовал смену социокультурных строев на протяжении более двух с половиной тысячелетий на примере Европы и Средиземноморья. Он показал, как периодически сменяется один строй другим, выделил хронологические рамки такой смены.

Питирим Сорокин показал, что в макродинамике общества существует определенная цикличность в смене типов социокультурного строя. Однако он не считал, что существует какой-то общий тренд, и назвал флуктуации социокультурного строя бесцельными, то есть не имеющими общей направленности.

Но его циклическая теория существует, является верной и очень интересна для исследования, поскольку смена социальных и культурных строев является звеном спирали общественного прогресса; каждый социокультурный строй выступает в качестве определенной фазы в развитии исторических циклов в динамике глобальных цивилизаций.

На основе теории П. Сорокина о цикличности, в настоящей работе построены вербальная и математическая модели, описывающие взаимодействие идеациональной и чувственной культур. Для упрощения математического описания наличие «промежуточного» (идеалистического) типа культуры не учитывается. Построение получившейся модели основывается, с одной стороны, на модели Вайдлиха «народ – правительство» [2], а с другой стороны, на всем известной модели «хищник – жертва» Вольтерра-Лоттки [3].

Вербальная модель

Вербальная модель – это письменное или устное представление информационной модели средствами естественного языка.

Возьмем две переменные x и y, где x – интегративная характеристика уровня развития идеациональной культуры, y – интегративная характеристика уровня развития чувственной культуры. Модель взаимодействия строится на основе психологии и поведения в социуме представителей двух типов культур и сводится к следующим положениям.

1. При отсутствии взаимодействия чувственная культура обречена на вырождение, а идеациональная культура имеет возможность неограниченно развиваться.

2. Если разница в уровнях развития культур не превышает определенного порогового значения, взаимодействие культур является кооперативным, в противном случае взаимодействие становится антагонистическим.

3. Для идеациональной культуры кооперативное взаимодействие с культурой чувственной невыгодно, так как снижает общий уровень идеациональной культуры. Напротив, в противоборстве с чувственной культурой идеациональная культура укрепляет свои позиции.

4. Для чувственной культуры конфронтация с культурой идеациональной приводит к снижению уровня, а кооперативное взаимодействие повышает уровень чувственной культуры.

Математическая модель

Математическая модель – это способ описания реальной жизненной ситуации (задачи) с помощью математического языка.

Взаимодействие двух переменных x и y на основе высказанных предположений можно описать дифференциальными уравнениями:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = c_1 * x - a(x,y) * x * y \\ \frac{dy}{dt} = c_2 * y + b(x,y) * x * y \end{cases} \quad (1)$$

где a(x,y) – функции влияния; $c_1>0$, $c_2<0$; t – время.

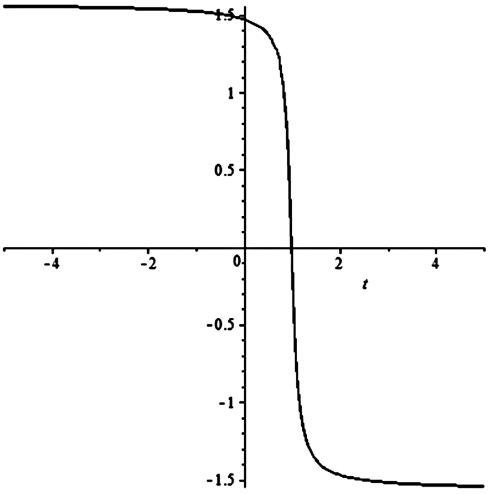
Функции влияния на основе вербальной модели выбираются в виде (рисунок 1):

$$a(x,y) = -A*\mathrm{arctg}(10*((x-y)-\alpha)$$

$$b(x,y) = -A*\mathrm{arctg}(10*((x-y)-\beta)$$

Рисунок 1

Функция влияния



Метод исследования

Построение фазовых траекторий системы (1) при различных начальных условиях и параметрах функции влияния.

Анализ результатов

Типичные фазовые траектории приведены на рис. 2–4.

Фазовая траектория – это кривая в фазовом пространстве, составленная из точек, представляющих состояние динамической системы в последовательные моменты времени в течение всего времени эволюции.

Как известно, замкнутость фазовой траектории означает периодическое возвращение системы в исходное состояние, т. е. периодичность (цикличность). Фазовые траектории, изображенные на рис. 2–4, не являются замкнутыми, но явно указывают на квазипериодичность состояний, проходимых системой в процессе эволюции. Имеет место своего рода «прецессия» фазовых траекторий. С точки зрения социологии это означает, что система (1) приводит к «почти повторяемости» социокультурной ситуации, что качественно совпадает с концепцией цикличности. Как известно, абсолютно точной повторяемости ситуации в истории человечества не наблюдается. Изменение начальных условий приводит к изменению количественных характеристик циклов (величины периода, скорости прецессии и т.п.). Квазипериодичность наблюдается в случае A=B, a=b, c_1=-c_2 (представители идеациональной и чувственной культуры обладают равными возможностями и находятся в равноправных условиях).

Рисунок 2

A=B=1, a=b=1, c_1=1, c_2=−1,

x(0)=1, y(0)=1,

время эволюции системы T = 10 условных единиц.

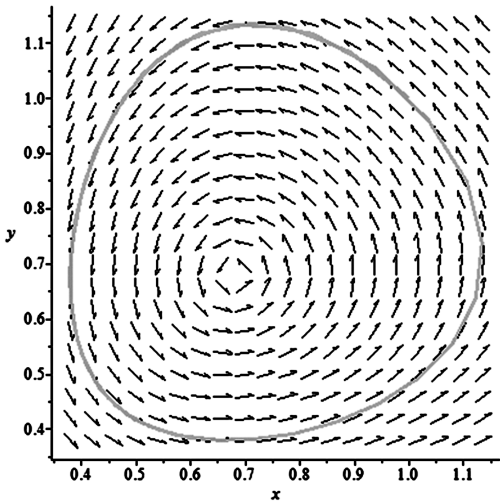


Рисунок 3

A=B=1, a=b=1, c_1=1, c_2=−1,

x(0)=1, y(0)=1,

время эволюции системы T=50 условных единиц.

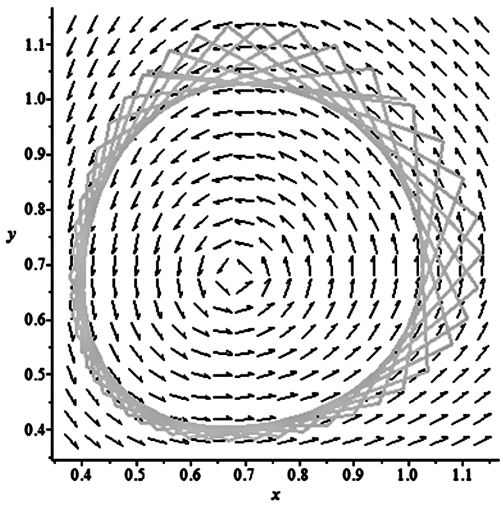
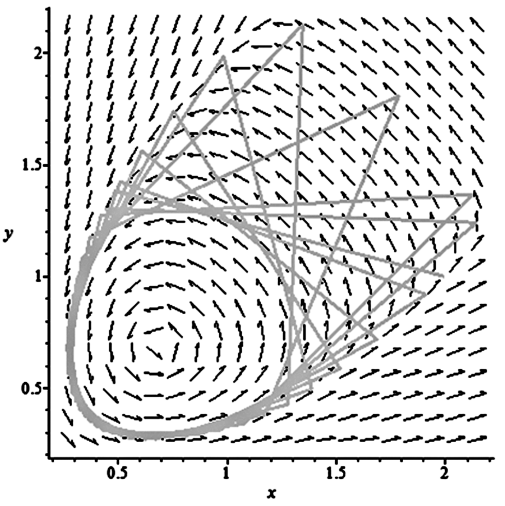


Рисунок 4

x(0)=2, y(0)=1,

остальные параметры те же,
что на рисунках 2 и 3.



1. Сорокин, П.А. Социальная и культурная динамика [Текст] / П.А. Сорокин. – М.: Астрель, 2006. – 1176 с.

2. Weidlich, W. Stability and Cyclicity in Social System [Text] // Behavioral Sciences, 1988. V. 33. P. 241–256.

3. Математическое моделирование исторических процессов [Текст]. Сборник статей. – М. 1996, 251 с.

References

1. Sorokin, P.A. (2006) Social'naya i kul'turnaya dinamika. M.: Astrel', 1176 p. [in Rus].

2. Weidlich, W. (1988) Stability and Cyclicity in Social System // Behavioral Sciences, V. 33. pp. 241–256 [in Eng].

3. Matematicheskoe modelirovanie istoricheskix processov (1996). Sbornik statej. Moscow, 251 p. [in Rus].

UDC 316.3/.4

A MATHEMATICIAN'S NOTES CONCERNING SOCIAL AND CULTURAL DYNAMICS OF P. SOROKIN

Klebanov Igor Iosifovich,
Chelyabinsk State Pedagogical University,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Chelyabinsk, Russia.
E-mail: klebanov.igor2010@yandex.ru

Osipova Anna Sergeevna,
Chelyabinsk State Pedagogical University,
Research Assistant of the Chair of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics,
Chelyabinsk, Russia.

Annotation
Mathematic model describing social and cultural dynamics of society is based on the theory of P. Sorokin. Having analyzed the solution curve of the differential equation system, generalizing model of Waidlih and Walterra-Lottki the authors state that Cycles of Sorokin take place if representatives of sense culture have equal possibilities and are in competitive conditions.

Key concepts:
social and cultural dynamics,
mathematical model,
solution curve.