

УДК 51-77

## Математическое моделирование эволюции этносов на основе теории локальных цивилизаций

Погорелов О.А.

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля  
pogorelova@yandex.ru

### Abstract

*Pogorelov O. "The mathematical modeling of the ethnos evolution on base of the theory of local civilizations". The article is dedicated to mathematical modeling of ethnos evolution on base of the theory of local civilizations by Spangler – Toynbee – Gumyleov. The next facts are put in the base of the model: entropy increases in the closed social system with the move of the time, the mentality of the ethnos members depend on their social status.*

### Введение

Как известно, кибернетика занимается изучением не только технических систем, но и биологических, и даже социальных [1]. Например, Римский клуб использует кибернетические методы для исследования глобальных проблем и прогнозирования будущего человечества [2]. Хотя в последние десятилетия специалисты по компьютерному моделированию стали активно вторгаться в области, которые прежде считались чисто гуманитарными, многое пока еще остается за пределами их внимания. В частности, это касается теории локальных цивилизаций. Этой теорией из русскоязычных авторов наиболее активно занимался известный историк и географ Лев Николаевич Гумилев и внес в нее много нового [3, 4, 5]. Известная книга этого ученого «Этногенез и биосфера Земли» [3], впервые опубликованная в 1990 году (но написанная гораздо раньше), была целиком посвящена данному вопросу.

Хотя теория локальных цивилизаций создана гуманитариями, в ней есть красота, свойственная математически обоснованным теориям. Вызовом звучит цитата из статьи Сергея Смирнова [6]: «Среди покупателей (книги Гумилева) будет немало физиков и математиков. Но никому из них не хватит квалификации, чтобы перевести наивные гуманитарно-физические рассуждения Льва Гумилева на строгий язык современного естествознания».

На наш взгляд, автор недооценивает квалификацию соотечественников. Просто в 1990 году, когда вышла упомянутая книга, у физиков и математиков были другие проблемы.

### Теория локальных цивилизаций

Пассионарная теория этногенеза Гумилева является развитием идей Освальда Шпенглера,

Арнольда Тойнби (и других) о круговороте локальных цивилизаций. Согласно этим взглядам, не существует единой истории человечества, а есть лишь история отдельных замкнутых цивилизаций, отличающихся культурным своеобразием. Каждая из них проходит в своем развитии стадии возникновения, роста, надлома и разложения, после чего гибнет, уступая место другой.

Шпенглер в своей знаменитой книге «Закат Европы» [7], впервые опубликованной в 1918 году, описывает восемь таких цивилизаций: египетскую, индийскую, вавилонскую, китайскую, греко-римскую («аполлоновскую»), византийско-арабскую («магическую»), западноевропейскую («фаустовскую») и цивилизацию майя. Тойнби в своих исследованиях насчитывает двадцать одну, у Гумилева их еще больше.

Движущей силой развития цивилизаций Тойнби считал «творческое меньшинство» [8] (Гумилев говорит о «пассионариях»), которое, удачно отвечая на различные исторические вызовы, увлекает за собой инертное большинство («субпассионариев») [3].

Термин «цивилизация» не совсем точно отражает феномен объединения людей в единый сверхчеловеческий организм, о котором идет речь. Шпенглер предпочитает говорить о «культурных организмах» (в рамках его теории слово «цивилизация» обозначает вторую (худшую) половину жизни каждого культурного организма, первая называется – «культура»). Гумилев употребляет термин «этнос». Его определение этноса звучит так [5]: «Этнос – это коллектив, отличающийся от других этносов стереотипом поведения и противопоставляющий себя всем другим».

По Гумилеву в ходе развития этнос проходит шесть фаз, длящихся приблизительно по 200-300 лет:

1) *фаза підйому*: характеризується резким збільшенням числа пасионариєв, ростом всіх видів діяльності, боротьбою з сусідами за «своє місце під сонцем». Ведучий імператив в цей період – «Будь тем, кем ти повинен бути»;

2) *акматическа фаза*: пасионарне напруження найвище, а пасионарії прагнуть до максимального самовираження. Часто настає стан «перегріву» – надлишкова пасионарна енергія витрачається на внутрішні конфлікти. Общественний імператив – «Будь самим собою»;

3) *надлом*: кількість пасионариєв різко зменшується при одночасному збільшенні пасивної частини населення (субпасионариєв). Господствующий імператив – «Ми втомлені від великих!». Іменно на цій фазі розвитку, по Гумилеву, знаходилась Росія в кінці 20 століття;

4) *інерційна фаза*: напруження продовжує падати, але вже не стрибком, а плавно. Етнос переживає період мирного розвитку, відбувається зміцнення державної влади і соціальних інститутів. Імператив цього періоду часу – «Будь як я» («Я» – це імператор, успішний бізнесмен, чиновник і т.п.);

5) *обскурація*: сумерки етносу, в якому переважають субпасионарії, поступово розкладається суспільство: узаконюється корупція, поширюється злочинність, армія втрачає боєздатність. Імператив «Будь таким, як ми» засуджує кожного людину, збереженого почуття обов'язку, працьотворність і совість;

6) *меморіальна фаза*: від величчя залишаються тільки спогади – «Пам'ятай, як було чудово!». Після того як відбувається повне відновлення традицій минулого, цикл розвитку етносу повністю завершується.

Гумилев послідовно підкріплює ірраціональність поведінки пасионариєв, які є рушійною силою етногенезу. Він пише [5]: «Модуси пасионарності різноманітні. Тут і гордість, стимулююча жадність до влади і слави в століттях, тщеслав'я, толкаюче на демагогію і творчість; алчність, породжуюча скупців, стяжателів і учених, копящих знання замість грошей; ревність, втягаюча за собою жорстокість і охорону вогнища, а в застосуванні до ідеї – створююча фанатиків і мучеників. Оскільки мова йде про енергію, то моральні оцінки непридатні. Добрими або злими можуть бути свідомі рішення, а не імпульси».

Благодаря ірраціональності пасионариєв і їх боротьбі один з одним еволюція етносів набуває характер фізичного процесу, який можна описувати з допомогою простих математических моделей.

### Цілі і задачі статті

Данна стаття присвячена створенню

математическої моделі еволюції етносів, заснованої на теорії локальних цивілізацій.

Для досягнення цієї мети були поставлені і вирішені наступні задачі:

- проведена формалізація поняття общественной ієрархії з урахуванням часових динаміческих змін, відбуваючихся в суспільстві;
- проведена формалізація поняття могутності (сили) етносу;
- створена елементарна модель політическої системи суспільства;
- уточнено поняття пасионариєв і пасионарного толчка;
- проведено моделювання часової залежності могутності етносу і рівня благополуччя його членів.

### Общественная ієрархія

*Замкнута* фізична система підкоряється другому закону термодинаміки, який гласить, що *все процесу в системі супроводжується зростанням ентропії*. Як відомо, ентропія максимальна, якщо всі можливі стани в системі рівноімовні. Тобто, *ентропія* – це, в певному сенсі, синонім однорідності.

Системи з високою ентропією – прості, для їх опису достатньо вказати стан лише одного елемента, бо інші нічим не відрізняються. Для опису систем з більш низькою ентропією потрібно більше одиниць інформації.

Поведінка общественной організації визначається можливостями її членів. Ці можливості залежать від ступеня влади, наданої кожному індивідууму (ступеню його впливу на прийняття общественной важливих рішень). Якщо ентропія в суспільстві висока, то влада розподілена серед її членів рівномірно. Такий общественной організм не може діяти узгоджено. Гумилев називає таке стан *гомеостазом*.

Якщо влада в суспільстві розподілена нерівномірно, то ми можемо мислено вистроїти всіх членів цього суспільства в одну шеренгу так, щоб той, хто стояв зліва, завжди мав більше влади, ніж той, хто знаходиться справа від нього. Тоді на лівому краю шеренги буде стояти лідер держави, а на правому – найнеправдливіший член суспільства. Для опису общественной ієрархії можна запропонувати *функцію розподілу влади* в наступному вигляді:

$$S(x, t) = (T - t) \cdot e^{-(T-t) \cdot x}, \quad (1)$$

де  $T$  – параметр,  $t$  – час,  $e = 2,71828\dots$  – *неперове число* (основа натуральних логарифмів),  $x$  – відстань між окремим людиною і лідером держави в описаній вище шерензі (ми будемо вимірювати цю відстань в відносних одиницях). На рис. 1 показані

графики функции распределения власти при  $T = 12$  и различных значениях времени  $t$ .

Все приведенные в этой статье графики получены с помощью языка компьютерного моделирования и решения математических задач – MathCAD.

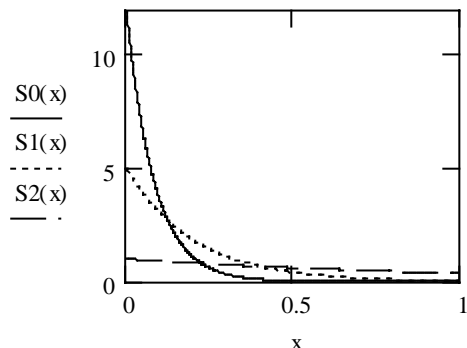


Рисунок 1 – Функция распределения власти (сплошная линия:  $t = 0$ , пунктир:  $t = 7$ , штриховая:  $t = 11$ )

Как можно видеть, в начальный момент времени ( $t = 0$ ) власть в обществе, согласно формуле (1), принадлежит узкой группе лиц. С течением времени степень влияния на процессы между членами общества усредняется. Параметр  $T$  равен периоду времени, за который этнос перейдет в состояние полного гомеостаза. Формула (1) отражает закон возрастания энтропии. В приложении к обществу он преобразуется в закон стремления к демократии. Можно предложить и другие формулы, но эта формула самая простая (мы следуем принципу: «хорошая модель – простая модель»). Другие формулы в качественном смысле ничего не изменят.

Величина параметра  $T = 12$  выбрана такой потому, что средний период существования этноса по Гумилеву (и по Шпенглеру, и по Тойнби) составляет примерно 1200 лет.

Функция распределения власти (1) обладает следующими свойствами:

$$\begin{aligned} S(0,0) = T; \quad S(\infty,0) = 0; \quad S(x,0) = T \cdot e^{-Tx}; \\ S(x,T) = 0. \\ \int_0^{\infty} S(x,t) dx = 1. \end{aligned} \quad (2)$$

Формула (2) означает, что функция (1) является распределением в теоретико-вероятностном смысле.

Членов этноса условно можно разбить на два класса: господ и подчиненных. Необходимо задать условие, позволяющее провести границу между этими классами. Поскольку мы приняли функцию распределения власти в виде экспоненциального закона (1), то, следуя сложившейся в математике традиции, количество господ  $x_s(t)$  можно подсчитать по следующей формуле

$$x_s(t) = \frac{1}{T-t}. \quad (3)$$

Если функция  $S(x,t)$  задана, мы можем определить дифференциальную энтропию замкнутой системы  $h(t)$  по формуле

$$\begin{aligned} h(t) &= -\int_0^{\infty} S(x,t) \ln[S(x,t)] dx = \\ &= 1 - \ln(T-t) = \ln(e \cdot x_s). \end{aligned} \quad (4)$$

На рис. 2 показан график функции  $h(t)$ .

Как и положено, с течением времени энтропия возрастает. Уравнение (4) – это знаменитая формула Больцмана, которая выгравирована на памятнике этому ученому в Вене [9] (только в других обозначениях).

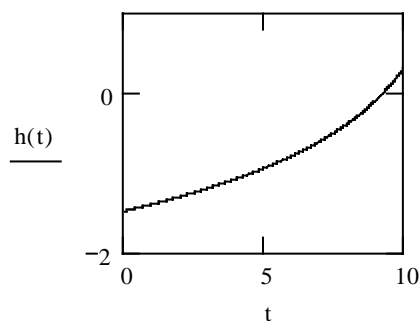


Рисунок 2 – Изменение энтропии замкнутой системы со временем

### Сила этноса

Разные люди думают по-разному. Более того, они и стремятся к разным вещам. Если разорвать узы, навязанные им обществом, то они разойдутся по разным местам, как строители Вавилонской башни. Чтобы определить силу этноса, нужно суммировать стремления его отдельных членов с учетом их общественного статуса. Таким образом, суммарную силу этноса можно описать с помощью следующей формулы:

$$P(t) = X \cdot \int_0^x S(x,t) \cdot w(x) dx, \quad (5)$$

где  $w(x)$  – функция, описывающая изменения общественных устремлений в зависимости от удаленности индивидуумов от власти,  $X$  – общее число представителей данной этнической системы (размер этноса).

Функция  $w(x)$  – скалярная функция, она равна проекции вектора устремлений каждого отдельного человека на вектор устремлений лидера государства. Поскольку люди мыслят по-разному, можно было бы предположить, что  $w(x)$  – это случайная функция  $x$ . Однако практика показывает, что индивиды с приблизительно одинаковым социальным статусом и мыслят приблизительно одинаково. Этому содействует то обстоятельство, что они, как правило, живут в

одних и тех же местах, часто общаются между собой, благодаря чему их мысли определенным образом унифицируются. Вследствие этого мы можем предположить, что функция  $w(x)$  – гладкая функция. Поскольку мы стремимся построить простую модель, примем

$$w(x) = \cos(\omega \cdot x), \quad (6)$$

где  $\omega$  – параметр, отражающий разнообразность общественных устремлений. Пока остановимся на этом. Теперь мы можем установить, что

$$\begin{aligned} P(t) &= X \cdot \int_0^x S(x,t) \cdot w(x) dx = \\ &= (T-t) \cdot X \cdot \int_0^x e^{-(T-t)x} \cdot \cos(\omega \cdot x) dx = \quad (7) \\ &= \frac{X \cdot (T-t)^2}{(T-t)^2 + \omega^2} \left\{ 1 - e^{-(T-t)x} \left[ \cos(\omega X) - \frac{\omega \cdot \sin(\omega X)}{(T-t)} \right] \right\}. \end{aligned}$$

### Пассионарный толчок

Если система имеет высокую энтропию, то, в соответствии со вторым началом термодинамики, вывести ее из этого состояния может только внешнее воздействие. Таким образом, система на время должна открыться внешнему миру, перестать быть замкнутой. Общество в состоянии гомеостаза вполне готово к этому, потому что оно не может защищаться – у него нет лидеров, власть внутри общества распределена равномерно. Каждому досталось такое малое ее количество, что по сути, ее нет ни у кого. Воздействие извне для общественного организма означает его завоевание чужеземцами. Те устанавливают новую иерархию, в которой главные места принадлежат захватчикам. Если завоеванный этнос перед вторжением иноземцев находился в состоянии гомеостаза, то его покорение трудно назвать завоеванием – сопротивления почти никакого нет. Мы знаем: когда уровень пассионарности в обществе велик, то даже Гитлер с его танками и самолетами ничего сделать не может.

Вследствие завоевания *энтропия системы резко уменьшается*. Это, означает, что где-то она должна одновременно увеличиться, поскольку энтропия универсума, как замкнутой системы, неуклонно возрастает. Возрастание энтропии происходит в тех местах, из которых пришли захватчики. При этом общий уровень энтропии в мире повышается. В результате образ жизни в мире усредняется. История свидетельствует об этом. Когда-то городская цивилизация не выходила за пределы Междуречья и долины Нила, затем она распространилась по всему Средиземноморью. В настоящее время она далеко выходит за его пределы.

Приведем примеры завоеваний, приведших к созданию новых этносов.

- В 9 веке нашей эры жители Ладоги предложили «руссу»-варягу Рюрику стать их князем. Тот явился вместе с дружиной. Варяги быстро прибрали к рукам земли, которые раньше принадлежали полянам, древлянам, северянам, вятичам и д.т., обложив местные племена данью. Таким образом, возникло Русское государство.
- В конце 7 века восточную часть Балканского полуострова захватили пришедшие с Волги тюрки-булгары во главе с ханом Аспарухом, основав, таким образом, Болгарию.
- В 4 веке в пределы Римской империи вторглись германские племена и основали на ее территории свои варварские государства.
- В начале второго тысячелетия до нашей эры в Пелопоннес и на острове Эгейского моря вторглись греки-ахейцы, покорили местное негреческое население, которое сами греки называли «пеласгами», и основали государства: Микены, Пилос и другие.

Список можно продолжать бесконечно, но мы остановимся на этом. Завоевания не осуществляются мгновенно. Необходимо какое-то время, чтобы включить в состав нового образования все территории, которые будут покорены (вместе со всеми их обитателями). Этот промежуток времени в теории динамических систем называется *временем переходного процесса*. В начальный момент времени размер нового этноса равен нулю  $X(0) = 0$ . В конечный момент времени примем его равным единице  $X(\infty) = 1$ . Тогда размер этноса в момент времени  $t$  можно описать с помощью выражения

$$X(t) = 1 - e^{-kt}, \quad (8)$$

где  $k$  – параметр, определяющий скорость завоевания.

Уравнение (8) описывает переходный процесс в простых системах первого порядка (аперiodических звеньях). Здесь мы вновь следуем принципу простоты.

### Политическая система

Разнообразие человеческих устремлений, которое мы описываем с помощью параметра  $\omega$ , на самом деле не столь уж разнообразно. История показывает, что в любом общественном организме быстро складывается *политическая система*, которую можно описать с помощью функции

$$w(x, t) = \cos[\omega(t) \cdot x], \quad (9)$$

причем

$$\omega(t) = \frac{2\pi}{X(t)}. \quad (10)$$

График этой функции показан на рис. 3. Положительное направление вектора общественных устремлений соответствует правым партиям, отрицательное – идеологии среднего класса. Смысл нововведения заключается в том, что частота колебания общественных настроений меняется со временем таким образом, чтобы с увеличением размеров этноса на промежутке  $X(t)$  укладывался только один период периодической функции  $w(x, t)$ .

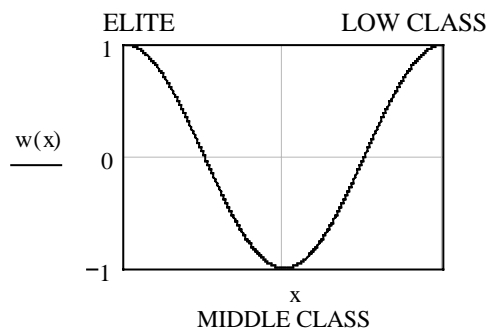


Рисунок 3 – График функции, отражающей различие общественных устремлений в обществе

В качестве примера приведем схему, которая сложилась в России во времена правления Ивана Грозного и существовала вплоть до Петра Великого: «государь – бояре – дворяне». Бояре находились в оппозиции к царю, дворянство, напротив, его поддерживало. К началу 20 века эта схема преобразовалась следующим образом: «государь – интеллигенция – народ». Названия изменились, но смысл отношений остался прежним. По мере вовлечения в политику более широких слоев населения спектр мнений растягивается, но его конфигурация остается прежней.

На Западе подобная схема выглядит следующим образом: «консерваторы – новаторы – рядовые граждане (доверяющие, в основном, консерваторам)».

Различие общественных устремлений определяется различными функциями, которые выполняют разные слои населения. Элита занята политической борьбой и защитой интересов управляемого ими этноса на международной арене (вплоть до открытия военных действий). Как правило, это «ястребы». Средний класс занят мирным трудом и творчеством. Отсюда его «голубиная идеология». Нижний класс занят добыванием «хлеба насущного», для него представители среднего класса – это начальство и интеллигенты (то есть люди неприятные). Поэтому он больше любит аристократов, которых видит только по телевизору.

### Неравенство в обществе

Подставив формулу (10) в выражение (7), описывающее силу этноса, и, учитывая зависимость размера этноса от времени, получим

$$P(t) = X(t) \cdot \frac{(T-t)^2 X^2(t)}{(T-t)^2 X^2(t) + (2\pi)^2} [1 - e^{-(T-t)X(t)}]. \quad (11)$$

Мы видим, что функция силы зависит от размера этноса  $X(t)$  (что очевидно), а также от величины  $(T-t) \cdot X(t)$ . Обозначим эту переменную как  $y(t)$ . В соответствии с формулой (3) имеем

$$y(t) = \frac{X(t)}{x_s(t)}. \quad (12)$$

Переменная  $y(t)$  отражает степень неравенства в обществе (она равна количеству людей, приходящихся на одного господина). Чем выше эта величина, тем больше власть господ. Если  $y(t) = 1$ , то «каждый сам себе господин». Это самое малое возможное значение параметра  $y(t)$ .

Получается, что сила этноса в рамках нашей модели зависит от его размера и от степени неравенства в обществе:

$$P[y(t)] = \frac{X(t) \cdot y^2(t)}{y^2(t) + (2\pi)^2} [1 - e^{-y(t)}]. \quad (13)$$

На рис. 4 показаны графики функций силы  $P(t)$ , размера этноса  $X(t)$ , и степени неравенства в обществе  $y(t)$ .

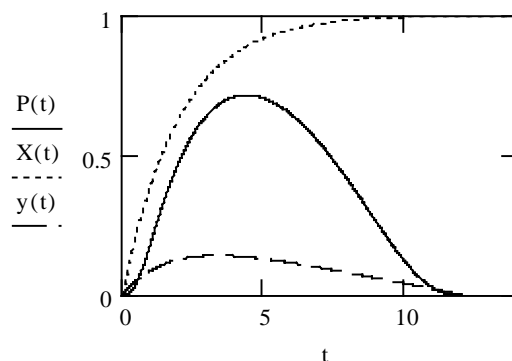


Рисунок 4 – Функции: силы  $P(t)$ , размера этноса  $X(t)$  (при  $k = 0,5$ ), и неравенства в обществе  $y(t)$

В начальный момент возникновения этноса неравенство в обществе минимально, поскольку все «общество» состоит из пассивной дружины, в которой отношения построены на товариществе. Успешное завоевание приводит к появлению рабов – зависимых от «товарищей» людей. Любопытно, что, согласно графику, этнос становится наиболее сильным чуть позднее того момента, когда неравенство в обществе максимально.

В своїх трудах по этногенезу Гумилев приводит *график изменения пассионарного напряжения этнической системы*, который своей конфигурацией напоминает график *функции силы этноса P(t)*.

### Пассионарность

Пассионарии у Гумилева – это не просто страстные, иррациональные люди. Они обладают целеустремленностью, ответственностью, нравственной силой и другими положительными качествами, которые позволяют им претендовать на высокий статус в обществе. Казалось бы – вполне рациональные личности. В чем же их пассионарность?

В том, что они страстно верят в некий идеал, «далекий прогноз». Субпассионарии отличаются от них тем, что живут по принципу: «Цель – ничто, движение – все». Это принцип биологической жизни. Пассионарии верят в цель, хотя та, как правило, оказывается иллюзорной [10].

Гумилев определяет пассионарность как «энергию», которая «растрачивается в процессе этногенеза» [3]. Выходит, что в процессе этногенеза растрачивается вера.

Чтобы учесть этот эффект, можно было бы заменить нижний предел в интеграле (5) на величину, зависящую от времени (сейчас она постоянна и равна нулю), а в подынтегральное выражение ввести еще одну весовую функцию, отражающую степень пассионарности индивидов. Однако мы не станем жертвовать простотой модели. Отметим только один эффект, возникающий при внесении таких изменений: с увеличением скорости уничтожения элиты срок жизни этноса уменьшается.

### Благосостояние общества

Сила этноса, приближенно описываемая функцией (11), помогает ему изолироваться от губительного воздействия внешнего мира, превращает его в замкнутую систему. Поэтому энтропия в таком обществе неуклонно возрастает, а демократия увеличивается. Не для всех членов этноса его сила является самой важной ценностью. Многих больше привлекает благополучие и благосостояние, выражаемое в комфорте жизни и уровне доходов на душу населения. Мы построим функцию благосостояния системы, основываясь на следующих теоретических положениях. Поскольку аристократия занимается охранными функциями и борьбой за власть, а народ – заботой о «хлебе насущном», производительные силы общества заключены в среднем классе, который состоит из предпринимателей, интеллигенции и квалифицированных рабочих. Эти люди знают как повести дела, чтобы общество процветало.

Однако, пока их политическое влияние мало, они не могут претворить свои идеи в жизнь. Когда же оно со временем повышается, средний класс раскрывает свои возможности, благодаря чему общество богатеет. Силу среднего класса определим следующим образом

$$M(t) = -X(t) \cdot \int_{x(t)/4}^{3x(t)/4} S(x,t) \cdot w(x) dx. \quad (15)$$

Формула (15) подобна формуле (5), описывающей силу этноса, однако пределы интегрирования взяты другие. Знак «минус» перед интегралом поставлен для того, чтобы величина  $M(t)$  была положительной.

Поскольку средний класс является производительной силой общества, то логично предположить, что материальное процветание этноса пропорционально его силе. Тогда доход на душу населения (*функция благосостояния*) определяется выражением

$$f(t) = \frac{M(t)}{X(t)}. \quad (16)$$

После интегрирования получим

$$f(t) = \frac{2\pi(T-t)X(t)}{(T-t)^2 X^2(t) + (2\pi)^2} \left[ e^{-3(T-t)\frac{X(t)}{4}} + e^{-(T-t)\frac{X(t)}{4}} \right].$$

Как можно видеть, функция благосостояния, так же как и функция силы, зависит от уровня неравенства в обществе:  $(T-t) \cdot X(t)$ .

Графики силы среднего класса  $M(t)$  и функции благосостояния  $f(t)$  представлены на рис. 5. Для сравнения даны также функции изменения размера этноса со временем и функция неравенства.

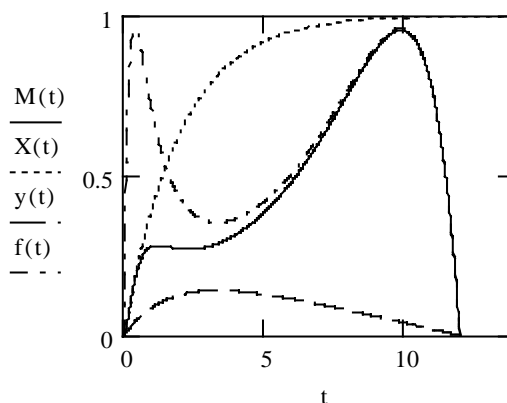


Рисунок 5 Функции: силы среднего класса  $M(t)$ , размера этноса  $X(t)$  (при  $k=0,5$ ), неравенства  $y(t)$  и благосостояния  $f(t)$

Как и предсказывает теория Гумилева, максимальное благосостояние этнической системы наблюдается в инерционной фазе ее развития. Акматическая фаза, при которой пассионарность высока, а сила этноса максимальна, дает гораздо худший результат –

пассионарный «перегрев» плохо сказывается на экономике. Участок кривой, начиная примерно с момента  $t=4$  и по момент  $t=10$ , описывает материальный прогресс общества.

Неожиданным является кратковременный скачок благосостояния в начальный период развития этноса – в фазе подъема. У Гумилева о нем ничего не говорится. Однако здравый смысл подсказывает, что при возникновении нового этноса его «зародыш» должен пережить период экономического расцвета – никого пустым карманом за собой не увлечешь. Примером может служить период правления Ивана Калиты в Московском государстве.

Приведенная зависимость позволяет объяснить причины противоречий, возникающих между элитой и средним классом. Обе группы людей чувствуют свою полезность и требуют соответствующих полномочий. Средний класс может предложить процветание обществу, элита – обеспечить ему защиту (однако иногда может и смуту организовать). Как правило, эти две силы слишком преувеличивают свои возможности и недооценивают роль политических противников. Парадокс заключается в том, что они не могут существовать друг без друга.

### **Вывод**

Долгое время теория локальных цивилизаций носила качественный характер. Приведенная в данной статье простая модель позволяет получать количественные результаты и является дополнительным подтверждением истинности ранее существующих теорий. Она включает в себя два параметра  $T$  и  $k$ , благодаря которым обеспечивается разнообразие эволюций различных этносов и различные времена их существования.

При разработке данной модели использовались следующие принципы, лежащие в основе теории этногенеза Л.Н. Гумилева.

1. Эволюция этносов является физическим процессом, для его описания можно использовать термодинамические законы.
2. В соответствии со вторым началом термодинамики уровень власти в замкнутой общественной системе распределяется между членами общества со временем все более равномерно (закон возрастания демократии).
3. В обществе всегда существует разномыслие, которое находит отражение в политической системе, включающей правящие партии и оппозицию (даже если она существует в скрытой форме).
4. Производительной силой общества является средний класс.
5. Охраняет общество от внешних воздействий правящий класс. Успешно выполнять эту функцию ему позволяет некое свойство, основанное на вере и называемое «пассионарностью».

б. «Пассионарность» растрачивается в ходе этногенеза. Как только она исчерпывается окончательно, этнос теряет свою силу, и не может больше защищать себя от внешних воздействий. В результате система перестает быть замкнутой, на смену демократии приходит новая иерархия, навязанная завоевателями.

Теория локальных цивилизаций была создана на основе наблюдений многотысячелетней истории человечества. Имеется огромный фактический материал, подтверждающий ее истинность. Это упрощает верификацию модели. По сути, качественные варианты теории, созданные Шпенглером, Тойнби и Гумилевым, являются огромными базами экспериментальных данных, прошедших необходимую предварительную обработку. Расчеты показывают, что модель правильно воспроизводит следующие известные факты:

- характер зависимости могущества этноса от времени;
- ухудшение благосостояния общества в период акматической фазы;
- достижение максимального благополучия на завершающей стадии существования этноса. Вместе с тем с помощью модели установлены и новые факты:
- короткий всплеск благосостояния в фазе подъема;
- этнос достигает максимального могущества в тот момент, когда степень неравенства в нем начинает идти на спад.

### **Литература**

1. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине: Пер. с англ. – М.: Советское радио, 1968. – 328 с.
2. Boyd K. World Dynamics. A/ Note, Science, vol. 177, 1973. – p. 134-141.
3. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли.–Л.: Гидрометеиздат, 1990.– 405 с.
4. Гумилев Л.Н. Этносфера: История людей и история природы. – М.: Экопрос, 1993. – 367 с.
5. Гумилев Л.Н. Конец и вновь начало: популярные лекции по народоведению. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 384 с.
6. Смирнов С. Время старых мушкетеров// Знание-сила, № 10, 2008. – с. 85-90.
7. Шпенглер О. Закат Европы. Очерки морфологии мировой истории: Пер. с нем. – М.: Мысль, 1993. – 663 с.
8. Toynbee A.J. The world and the West. – L.: – 1953. – 457 p.
9. Фламм Л. Памяти Людвиг Больцмана// Успехи физических наук, т. 61, в. I, 1957. – 1214-1222.
10. Кардини Ф. Истоки средневекового рыцарства: Пер. с ит. – М.: Прогресс, 1987. – 384 с.

Поступила в редакцию 13.03.09