

УДК 532.5:301

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

А. Р. Каримов¹, В. А. Щеглов

В работе развивается социально-гидродинамическая аналогия. Обсуждается связь государственного устройства с теорией пассионарности Л. Н. Гумилева.

Нелинейная динамика гидродинамических систем простейшего типа позволяет по-новому подойти к анализу некоторых явлений нефизического характера. В частности, в рамках такого подхода можно объединить теорию этногенеза Л. Н. Гумилева о пассионарном взрыве [1 – 3] с результатами по формированию когерентных гидродинамических структур [6, 7] для объяснения устойчивости различных форм государственного управления и соответствия государственной формы конкретному этносу.

Прежде всего, для последовательности изложения вкратце остановимся на основных положениях теории этногенеза. В общем виде Л. Н. Гумилев определил пассионарность как эффект биохимической энергии живого вещества, преломленного психикой [1], или как эффект избытка энергии живого вещества биосферы [2]. Можно определить пассионарность как способность к сверхнапряжению ради иллюзий (идеальных целей), причем знак этих идеальных устремлений значения не имеет [2]. Действия в направлении цели могут происходить даже вопреки инстинкту самосохранения и сохранения вида (потомства), поэтому пассионарность часто ведет к преждевременной гибели индивида. Следует ожидать, что пассионарность должна находить свое отражение на биохимическом уровне, поскольку способность к сверхнапряжению, естественно, должна быть подкреплена гуморально-психическими особенностями данного организма.

Считается, что исходной точкой любого этногенеза является микромутация небольшого числа особей в географическом ареале, следствием чего является появление в генотипе людей признака пассионарности, формирующего новый стереотип поведения. В

¹Институт высоких температур РАН, г. Москва, Россия.

результате этого процесса происходит формирование новых этнических систем. Данное явление Л. Н. Гумилев назвал пассионарным толчком [2]. В настоящее время природа пассионарного толчка не установлена. Предполагается, что она обусловлена планетарными геофизическими процессами. Возможны и другие причины пассионарного импульса. Тем не менее, достаточно того факта, что в определенный момент времени такой начальный пассионарный толчок возникает и приводит к образованию структур внутри социума в виде государства и его различных институтов. В дальнейшем, согласно Л. Н. Гумилеву, после пассионарного толчка развитие этносов во всех случаях на качественном уровне протекает однотипно. Проходит ряд закономерных фаз развития, характеризующихся определенным уровнем пассионарного напряжения и соответствующим ему стереотипом поведения [1 – 3].

Теория Л. Н. Гумилева связывает усложнение структуры общественного устройства, развитие государственных институтов и культуры с первоначальным пассионарным импульсом и его постепенным затуханием, но при этом оставляет за рамками вопросы о связи пассионарности с формами государственного управления и устойчивости государственных институтов. Например, почему время существования Египетской цивилизации измерялось веками, а время любого немецкого государства, в частности, "Третьего Рейха", всего лишь несколько десятилетий? Почему, несмотря на скудность людских и природных ресурсов, продолжает существовать Великобритания? Есть ли связь динамики пассионарности и государственного устройства социума? Отметим, что такая постановка вопроса близка работам [4, 5].

Социально-гидродинамическая аналогия. Попытаемся подойти к решению этих вопросов, развивая социологически-гидродинамическую аналогию. Вместо физического пространственно-временного континуума $[(x, t)]$, где x – координата, t – время] введем социально-временной континуум, где пространственная координата x будет отражать социальное положение человека в обществе: чем больше ее значение, тем выше положение в обществе. Далее будем называть ее иерархической координатой. Правда, следует отметить, что здесь для простоты дискретное иерархическое деление общества мы заменили непрерывной координатой. В рамках этой аналогии гидродинамическая плотность частиц $n(x)$ имеет смысл плотности людей на данном социальном уровне. Отражением гидродинамической скорости $U(x)$ на социально-временном континууме является скорость перемещения элементов этого континуума по координате x . Эта величина будет характеризовать социальные изменения в обществе и перемещение людских масс в иерархических структурах общества. Будем отождествлять скорость

$U(x)$ с введенной Л. Н. Гумилевым пассионарностью в данный момент времени. При этом начальное распределение скорости $U(t = 0, x) = U_0(x)$ будем отождествлять с начальным пассионарным толчком. Начальное распределение плотности населения по иерархической координате принимается гауссовским

$$n_0(x) = \exp(-x^2/2), \quad (1)$$

т.е. основная масса людей сосредоточена вблизи нуля иерархической координаты, и ничтожно малая часть, соответствующая элите общества, отвечает большим x .

Исходя из принципов сохранения, нетрудно получить уравнения для плотности и скорости, тождественные гидродинамическим уравнениям для недиссипативной среды без силовых взаимодействий:

$$\frac{\partial n}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(nU) = 0, \quad (2)$$

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} = 0. \quad (3)$$

В рамках данной аналогии динамика социума становится тождественной задаче о формировании когерентных и сингулярных распределений плотности в простых гидродинамических потоках, и мы можем непосредственно воспользоваться результатами по влиянию начального поля скоростей (в новых переменных – начальной пассионарности) на образование нелинейных структур в одномерных системах [6, 7]. В рамках социально-гидродинамической аналогии образование этих структур будем отождествлять с самоорганизацией социума и усложнением его структуры.

Влияние начальной пассионарности на организацию социума. Рассматривая различные типы начальных условий, можно сделать заключение о тенденциях в соответствующем социуме. Начнем со случая, когда распределение $U_0(x)$ задается степенной зависимостью по x :

$$U_0(x) = x^\delta, \quad 0 < \delta < 1, \quad (4)$$

где δ – некоторый управляющий параметр. Данное распределение отвечает идеальному обществу, где чем выше социальное положение, тем выше пассионарность. Иначе говоря, максимальной пассионарностью обладает верховный правитель, а вниз по иерархической лестнице пассионарность монотонно падает. Эта ситуация скорее соответствует легендам об идеальном рыцарском обществе, чем реальному социуму.

Несмотря на привлекательность данной схемы, новых устойчивых структур в таком социуме не может образовываться, начальная структура сохраняется во времени [6], точнее, ее вид, поскольку с течением времени происходит ее деградация до тех пор, пока социум не исчезнет. В частности, при $\delta = 1$ решение (2) и (3) имеет простую аналитическую форму

$$n(x, t) = \frac{1}{1+t} \exp \left[-\frac{x^2}{2(1+t)^2} \right], \quad (5)$$

иллюстрирующую данную тенденцию. В рамках развиваемой аналогии модель идеального аристократического общества не является жизнеспособной и неизбежно должна либо трансформироваться в другую, либо прекратить свое существование.

Перейдем к немонотонным начальным распределениям $U_0(x)$. Пусть

$$U_0(x) = x \exp(-\alpha|x|), \quad (6)$$

где α – некоторый управляющий параметр. В этом случае начальная пассионарность монотонно увеличивается от нулевого значения для самых нижних социальных слоев и достигает своего максимального значения для некоторого социального уровня (значение соответствующей координаты x определяется величиной параметра α), а затем монотонно уменьшается до нуля с увеличением иерархической координаты x . В социальном плане это означает, что "внизу" и "наверху" общества царит полная аморфность, до каких бы то ни было идеалов никому нет никакого дела, лишь в промежуточной среде действует начальный пассионарный толчок, который обуславливает динамическое развитие социума. По-видимому, данный тип начальных условий в целом отвечает европейскому феодально-демократическому пути развития, но существуют особенности, обусловленные параметром α . Прежде всего, отметим, что при $\alpha = 0$ данная государственная модель переходит в первую "мифическую" модель. Таким образом, разнообразные легенды являются естественными архитипами второй модели, что должно находить свое отражение на уровне коллективного бессознательного. При $\alpha = 1$ начальный максимум плотности, расположенный в точке $x = 0$, начинает сдвигаться в сторону больших x , а на прежнем месте образуется локальный минимум плотности (рис. 1), обусловленный нелинейностью системы и проявлением начальных условий. В социологическом смысле это означает, что происходит переход человеческих масс из нижних социальных слоев на более высокие уровни. Ядро социума постепенно смещается от своего начального положения при $x = 0$ к новой координате $x_* = 4$ [6], т.е. все большее

количество людей занимают достаточно высокое социальное положение в основном за счет перехода из нижних иерархических слоев. Данный процесс можно отождествить с образованием среднего класса в странах Западных демократий, где происходит постепенное уничтожение нищеты, но декларируемое социальное выравнивание так и не реализуется.

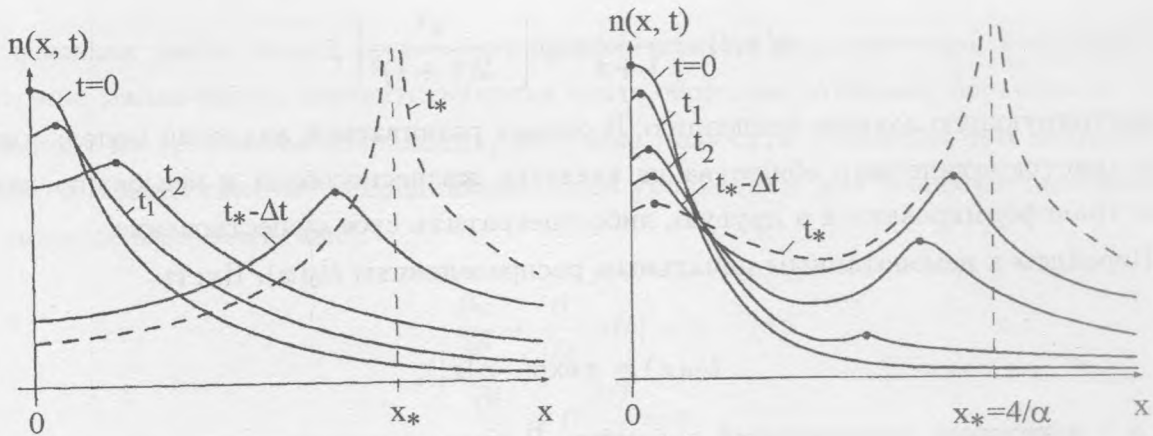


Рис. 1. Распределение плотности по иерархической координате в разные моменты времени $0 < t_1 < t_2 < t_*$ для $U_0(x)$, определяемого (6) при $\alpha = 1$.

Рис. 2. Распределение плотности по иерархической координате в разные моменты времени $0 < t_1 < t_2 < t_*$ для $U_0(x)$, определяемого (6) при $0 < \alpha \ll 1$.

Несколько иначе проходит эволюция при $0 < \alpha \ll 1$. В этом случае максимум вблизи $x = 0$ не исчезает, но, тем не менее, при некотором $x_* = 4/\alpha$ образуется локальный максимум, который с течением времени растет (рис. 2). Этот максимум соответствует формированию в социуме достаточно крупной группы людей с достаточно высоким социальным уровнем. Однако теперь образование нового ядра при x_* за счет переходов как из низов, так и с верхов социума. По-видимому, данную модель развития можно отождествить с американской государственной системой.

Пассионарный импульс вида (6) обеспечивает структурно-устойчивое развитие системы, описываемой уравнениями (2), (3), на некотором достаточно большом, но конечном промежутке времени. Однако с течением времени новый максимум начинает неограниченно расти, т.е. существует конечный момент времени $t_* = e^2$, по наступлении которого поведение системы теряет однозначность. Еще раз подчеркнем, сингулярное поведение простых гидродинамических систем (2), (3) обусловлено конвективной

нелинейностью системы, которая при определенном начальном распределении скорости вызывает коллапс плотности.

Как видно из рис. 1 и 2, с социологической точки зрения до наступления коллапса система выглядит структурно-устойчивой и даже процветающей, поскольку происходит увеличение среднего класса. Однако для данного типа пассионарности в конечном итоге происходит ее разрушение. Другими словами, бурный, ускоряющийся рост среднего класса, по нашим представлениям, является неизбежным началом конца данного общества. Данный вывод совпадает с заключениями А. А. Зиновьева и О. Шпенглера о тенденциях современного западного общества [4, 5]. По-видимому, рассмотренные состояния соответствуют периоду надлома в развитии общества и его конечной фазе, когда заметную роль играют субпассионарии.

Следует также отметить, что по аналогии с гидродинамикой, где убывающее по координате начальное распределение скорости или начальный профиль скорости с локальным экстремумом неизбежно приводят к волновому опрокидыванию, здесь начальные пассионарные импульсы, затухающие с увеличением координаты x или имеющие локальный максимум по x , неизбежно ведут к коллапсу системы.

Далее рассмотрим случай устойчивого развития социума без появления сингулярностей. Такое поведение возможно для начальных распределений $U_0(x)$ вида

$$U_0(x) = U_D(x) + U_S(x), \quad (7)$$

где U_D – детерминированная, монотонная часть начального распределения и U_S – его возмущение. Для данного профиля в [7] установлены условия, когда образуются когерентные несингулярные гидродинамические структуры, чье формирование можно ассоциировать с устойчивым развитием социума. В частности, сложная структура без сингулярностей возникает при следующем соотношении между $n_0(x)$ и $U_0(x)$:

$$U_D(x) = C \int_0^x n_0(x') dx', \quad (8)$$

где C – некоторая произвольная константа.

В общем случае для образования таких структур, во-первых, требуется небольшое возмущение начального профиля U_D , например, гармоническим возмущением. Причем форма возмущения U_S может быть любой, а амплитуда – ничтожно малой. Вторым, обязательным условием является выполнение соотношения

$$U_D'' < 0, \tag{9}$$

т.е. рост пассионарности по x не должен быть очень сильным. Только такой профиль обеспечивает несингулярное развитие системы (рис. 3). При этом даже в случае "мифической" начальной пассионарности (4) может развиваться достаточно сложная структура, отражающая характер возмущений. Следует ожидать, что образование и дальнейшее развитие сложной иерархической общественной структуры является признаком устойчивости системы. По нашему мнению, именно к таким системам относятся кастовое индийское общество и бюрократическое китайское из донныне существовавших. По-видимому, к этому же типу относилась и Египетская цивилизация.

При нарушении (9) малые возмущения могут привести к коллапсу системы, несмотря на развитость иерархической структуры. Например, линейный начальный профиль с гармоническим возмущением

$$U_0(x) = x + B \sin(kx), \tag{10}$$

при $Bk \geq 1$ порождает сингулярное развитие системы (рис. 4). В этом случае бурный рост неизбежно приводит к разрушению системы. Причем развал приходит из тех точек социума, где возникают и интенсивно развиваются новые структуры.

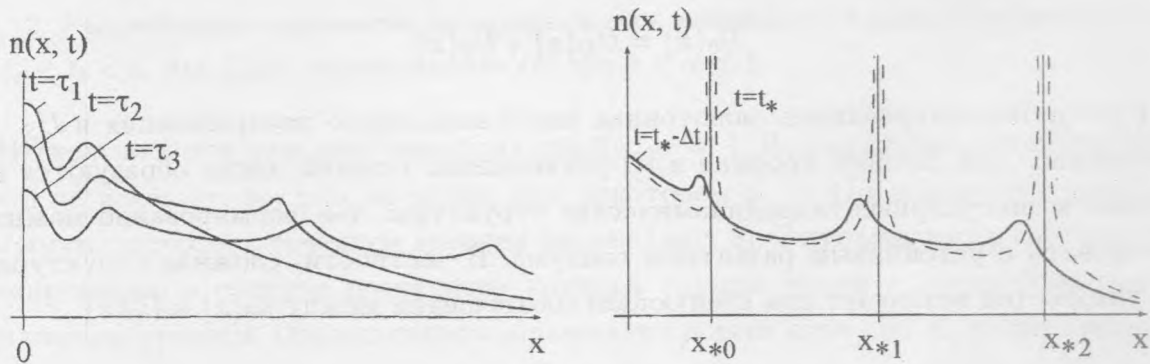


Рис. 3. Распределение плотности по иерархической координате в разные моменты времени $0 < t_1 < t_2 < t_*$ для $U_0(x)$, определяемого (10) при $Bk < 1$.

Рис. 4. Распределение плотности по иерархической координате в разные моменты времени $0 < t_1 < t_2 < t_*$ для $U_0(x)$, определяемого (10) при $Bk > 1$.

Следует ожидать, что затем через некоторое время система возвращается в рамки гидродинамического описания с новыми "начальными" условиями и цикл развития

повторяется до тех пор, пока распределение новой "начальной" пассионарности после коллапса не изменит своего характера. По-видимому, характерным примером такого поведения является германская модель развития на протяжении последних нескольких веков.

Однако даже для линейного начального профиля пассионарности (10) возможно устойчивое развитие, когда $Vk < 1$ [6]. В этом случае формируется распределение, изображенное на рис. 3, т.е. возможно устойчивое развитие при определенном соотношении амплитуды возмущенной части V и ее частоты k .

Развитие модели. Следует отметить, что изложенная социально-гидродинамическая аналогия не является до конца последовательной. Необходимо ее дальнейшее развитие, учитывающее некоторые реальные процессы в социуме, которые пока не были введены в модель.

Предложенная модель имеет дело с постоянной во времени численностью системы, тогда как реально численность меняется, поэтому необходимо включение в модель источников (рождение) и стоков (убыль населения), отражающих различные социально-биологические аспекты: война, эпидемии и т.д. Данные особенности могут привести к качественным изменениям в описанной картине развития социума вплоть до появления новых коллапсов или исключения старых. Также необходимо привлечение параметра, аналогичного градиенту давления, что должно противодействовать скоплению людей в некоторых точках иерархической координаты, т.е. это может противодействовать образованию коллапсов.

Следующим важным аспектом является учет религиозных, этнических и идеологических факторов. Возникает естественный вопрос, как физические полевые взаимодействия соотносятся с теорией коллективного бессознательного. По-видимому, в рамках социально-гидродинамической аналогии данные явления отвечают коллективным взаимодействиям в плазмоподобных системах. Можно ожидать, что некоторые социально-биологические явления могут быть объяснены в рамках такой модели. Особый интерес в этой связи представляет проявление женского и мужского начала в кооперативных эффектах. Представляется, что именно данные составляющие будут определять коллективные эффекты в этносе, играя роль, аналогичную дальнедействующим полям в плазме. Поскольку в плазме коллективные эффекты возникают благодаря совокупности положительных и отрицательных зарядов, то напрашивается использование полового деления в обществе для передачи коллективных взаимодействий в социуме. Кроме очевидного связывающего и организующего действия, ожидается образование новых струк-

тур, подобных нелинейным волнам в плазме, под действием таких факторов. Следует ожидать, что такой синтез открывает возможности для связи концепции Юнга о коллективном бессознательном (коллективная душа) [8] с пассионарностью и существующими формами государственного устройства.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- [1] Г у м и л е в Л. Н. Вестник ЛГУ, **6**, 94 (1973).
- [2] Г у м и л е в Л. Н. География этноса в исторический период. Л., Наука, 1990.
- [3] Г у м и л е в Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. Из-во Лен. ун-та, Л., 1989.
- [4] З и н о в ь е в А. А. На пути к сверхобществу. М., Полиграф, 2000.
- [5] Ш п е н г л е р О. Закат Европы. Минск, Попурра, 1999.
- [6] К а р и м о в А. R. and S c h a m e l H. Physics Plasmas, **8**, 1533 (2001).
- [7] К а р и м о в А. R., S c h a m e l H., and S h c h e g l o v V. A. Phys. Lett., A, **272**, 193 (2000).
- [8] Ю н г К. Г. Архетипы и коллективное бессознательное. Timothy, С.-Петербург, 1997.

Поступила в редакцию 11 марта 2003 г.