

УЧЕБНЫЙ ПАКЕТ ПРОГРАММ «*ETHNOS*» ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ЭТНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.К. Гуц, Д.А. Ланин, С.В. Никитин

The software «*ETHNOS*» for simulation of evolution of ethnic systems is presented. This software is created for school purposes and based on the Gumilev's theory of ethnogenesis.

На фоне впечатляющих успехов применения теоретических разработок естественных и технических наук для решения насущных потребностей общества практические достижения общественных наук ничтожны. Философско-социальные прожекты об устройстве общего счастливого будущего, несмотря на их попытки предстать в научных одеяниях, провалились. Политологические прогнозы выливаются в наборы сценариев, из которых ни одному не отдают предпочтение даже сами их создатели. Социологические предсказания сводятся к периодическим опросам населения. Несколько лучше обстоит дело с экономикой, но все же следует сказать, что экономические теории дают лишь временные рецепты, использование которых не всегда приводит к должному эффекту.

Одно из возможных объяснений причин, лежащих в сути происходящего, заключается в констатации мощного использования математики в естественных и технических науках и полное ее отсутствие, за исключением экономики, в науках об обществе. При этом полезно иметь в виду, что и сама математика, а точнее, прикладная математика, мало интересовалась общественными теориями. Все силы математиков были отданы поддержке и реализации технических проектов, в которых общество нуждалось во много раз больше, чем в *точном* знании об эволюции той составляющей социальных систем, которая рассматривает сферу нематериальных человеческих отношений.

На пороге третьего тысячелетия мы не можем более пренебрегать ущербным, однобоким развитием математической теории, нацеленным только на разработку методов точного анализа и формализации естественно-технических задач, стоящих перед эволюционирующим обществом. Необходимо обратиться

© 1998 **А.К. Гуц, Д.А. Ланин, С.В. Никитин**

E-mail: guts@univer.omsk.su, lanin@univer.omsk.su

nikitin@univer.omsk.su

Омский государственный университет

к решению задач по формализованному, математизированному описанию динамики развития сферы нематериальных, духовных сторон социальных систем.

Прежде всего надо понять: пригоден ли имеющийся в распоряжении математиков абстрактный аппарат для решения подобных задач. Проблема не столь проста, как может показаться. Математики из поколения в поколение занимались естественно-научными задачами. Поэтому от самого своего рождения каждый математик, даже такой далекий от прикладных проблем, как алгебраист, тополог или логик, соориентирован на материальную сферу возможных математических приложений создаваемых теорий. Вспомните, что практически любой математический курс в качестве примеров обращается, как правило, к задачам технического конструирования, движения транспорта и т.д. В редком случае это экономические задачи, да и то подобным задачам отводится внимание лишь в курсах теории оптимизации. Так что полезно задуматься о наличии новых горизонтов для развития математических теорий, ориентированных на решение иных, нетрадиционных сторон человеческой деятельности.

Однако даже если считать, что современная математика имеет в достатке нужные средства для решения задач духовной сферы человеческих отношений, чаще всего оказывается, что предлагаемые математиками социальные модели затрагивают слишком частные, узкие проблемы, а по сему не способствующие процессу формализации общественных наук. Попытка создать сложные модели социальных систем приводила к тому, что эти модели оказывались воистину слишком сложными, и математика не справлялась с получением каких-либо значимых результатов, которые могли бы быть использованы для анализа реальных общественных ситуаций.

1. Модели социальных систем и компьютерное экспериментирование

Развитие вычислительной техники в конце XX века дало математикам средство для анализа сложных моделей социальных систем. Более того, ЭВМ стало орудием для проведения компьютерных экспериментов с моделями социальных отношений. Другими словами, оказалось возможным имитировать сами общественные отношения, усложнять или упрощать их, подключать дополнительные факторы, создавать ситуации, которые непозволительны в реальной жизни. Исследователь тем самым получает в руки инструмент для проведения экспериментов в сфере человеческих отношений: между небольшими коллективами, народами и государствами.

Однако сегодня практически отсутствуют (или не получили должного распространения и по сему неизвестны) программные продукты, с помощью которых можно было бы моделировать социальные системы и проводить соответствующие компьютерные эксперименты. Например, отсутствует программное обеспечение для изучения этногенеза, т.е. для исследования динамики развития и взаимодействия различных этносов. Такая ситуация вызывает удивление, поскольку теория этногенеза Л.Н. Гумилева [1] широко известна и более чем

популярна. Ее автор предполагал, что в будущем появится формализованный аналог данной теории.

Этнос – это устойчивое, естественно сложившееся сообщество людей, противопоставляющее себя другим аналогичным сообществам, что определяется ощущением комплиментарности (свой – чужой), и отличающееся своеобразным *стереотипом поведения*. *Комплиментарность* – ощущение *подсознательной* взаимной симпатии (антипатии) членов этнического сообщества, определяющего деление на «своих» и «чужих». Комплиментарность следует отнести к подсознательной сфере в жизнедеятельности людей, и тем самым природа этноса должна быть понята при анализе подсознания людей. *Стереотип поведения* – система поведенческих навыков, передаваемая из поколения в поколение через обучение и воспитание и в большей мере через условный рефлекс подражания. Первое относится к сознательным действиям – к *социосфере*, второе – к подсознательным, к биосфере, а также к *этносфере*.

Невозможно правильное исследование эволюции общества без предварительного изучения динамики развития этнических процессов. С этой целью в [2] была построена математическая модель этнической системы. В основе этой модели – теория Л.Н. Гумилева. Сущность этой модели в следующих предположениях.

Этнос рассматривается как система, имеющая такие подсистемы, как пассионарии, субпассионарии, гармоничные люди (массы), организация (или менее точно государство), наука и техника, культура и искусство и, наконец, ландшафт.

Принимается, что исследуется развитие взаимодействующих m этносов, и составляющие их подсистемы пассионариев, субпассионариев, гармоничных людей, организации, науки и техники, культуры и искусства, и ландшафта обладают количественным *уровнем пассионарности*, обозначаемым соответственно $P_i, S_i, M_i, O_i, T_i, C_i, L_i$ ($i = 1, \dots, m$).

Динамика развития взаимодействующих этносов, т.е. история этносов, описывается системой дифференциальных уравнений, задающих скорость изменения уровня пассионарности, составляющих их подсистем [2]. Время t (годы) меняется на отрезке $[0, 1200]$. Число 1200 – это время существования культурно-исторического типа, связанного с данным этносом.

2. Пакет программ «*ETHNOS*»

Для решения системы дифференциальных уравнений, описывающих этническую систему, а также для удобного компьютерного экспериментирования с этническими отношениями был создан пакет прикладных программ «*ETHNOS*». Конечно, можно было бы воспользоваться готовыми и проверенными пакетами, предназначенными для численного интегрирования систем дифференциальных уравнений. Но они, как правило, рассчитаны на профессионалов и не имеют интерфейса, учитывающего конкретную «этническую» специфику и в силу этого не способствующего приобщению неподготовленных гуманитарно-ориентированных людей к новым компьютерным технологиям.

Созданное программное обеспечение «*ETNOS*» легко осваивается неподготовленными пользователями. В этом убедились авторы статьи, наблюдая как пакет с увлечением осваивали школьники самых обычных средних школ, где их обучили лишь самым простейшим навыкам работы на персональных компьютерах, а также студенты первого и второго курса исторического факультета ОмГУ.

Пользователь может экспериментировать с взаимным развитием не более чем семи этносов, вводя различные начальные данные о культурном уровне этносов, уровне технической вооруженности, состоянии окружающей природной среды (ландшафта), типе политической власти, частоте войн и так далее, – всего около сорока показателей для каждого этноса.

Результаты расчетов выдаются на экран (или распечатываются с помощью принтера) в виде графиков. Для каждого этноса это восемь кривых: уровни пассионарности пассионариев, субпассионариев, гармоничных людей, организации, науки и техники, культуры и искусства, ландшафта и пассионарного напряжения (рис.1).

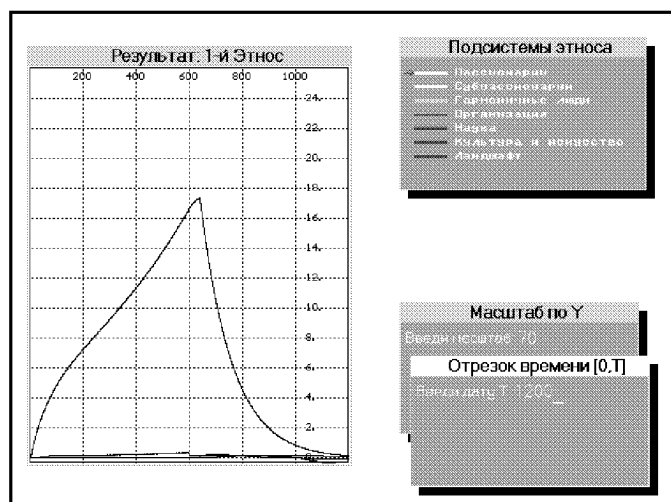


Рис.1.

Пакет программ «*ETNOS*» написан на языке TURBO PASCAL. В распоряжении пользователя находятся все исходные программы, в которые он при желании может вносить изменения. Особенно это касается файла *new_eq.pas*, где приведены дифференциальные уравнения, описывающие динамику развития этноса. Заложенные уравнения достаточно сложны; они содержат запаздывание и разрывные функции. Это, естественно, создает проблемы при их численном интегрировании, для которого использовался метод Рунге-Кутты с постоянным шагом. Пользователь может менять шаг интегрирования. Это позволяет в определенной мере контролировать корректность выполнения процедуры интегрирования. Для этого в файле *new_mod1.pas* (строки 321-323) он должен заменить значение шага (соответствующее место в программе указывается). Такая мера не всегда гарантирует нам то, что результату численного

интегрирования можно доверять. Но отчасти поэтому пакет назван нами учебным. С его помощью можно иллюстрировать и проблемы, возникающие с численным интегрированием, что само по себе также является полезным. Файл *new_mod.inc* содержит закладываемые в модель конкретные функции пассионарных толчков, типы политических режимов этносов, «функции войны» и др. После сделанных изменений в модулях пакета программ необходимо провести процедуру компиляции с помощью программы *compile.bat*. Запуск пакета производится посредством файла *go.bat*.

Существенным недостатком пакета является то, как написана программа, с помощью которой вносятся изменения в начальные данные и основные константы, характеризующие этнические процессы (файл *new_mod.cf*). Однако больших затруднений при использовании пакета, как показала его эксплуатация, это обстоятельство не вызывало.

Описанное в статье программное обеспечение способствовало исследованиям по созданию более полной модели общества, включающей такие составляющие, как биосфера, этносфера и социосфера [2]. С помощью пакета «ETNOS» в г. Омске проводились уроки в нескольких средних школах, на которых школьники имели возможность убедиться в перспективности привлечения математических методов и компьютерной техники для изучения поведения этнических систем. Пакет использовался при чтении спецкурса «Моделирование этнических и социальных систем» на математическом факультете ОмГУ, а также курса «Проблемы современной математики» на отделении теологии исторического факультета ОмГУ. Пакет «*ETNOS*» доступен посредством Интернета и находится на сайте <http://www.univer.omsk.su/MER/>.

Сделан пока первый шаг, направленный на объединение усилий математиков, программистов и социологов для использования точных методов в области анализа динамики социальных систем, и то, что он вызвал заметный интерес у самых разных исследователей, внушает оптимизм. Это означает, что программное обеспечение подобного рода найдет своих пользователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гумилев Л.Н. *Этногенез и биосфера Земли*. М.: «Мишель и К⁰», 1993.
2. Гуц А.К. *Глобальная этносоциология*. – Омск: ОмГУ, 1997. – 212 с.
3. Гуц А.К., Ланин Д.А., Никитин С.В. *Математическое моделирование этногенетических процессов*. Деп. в ВИНТИ N 3100-B96. – 17 с.