

Сменцарев Геннадий Васильевич

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
АНТРОПОСОЦИОКУЛЬТУРНЫХ СИСТЕМ**

В статье рассматриваются вопросы применения методов математического моделирования для исследования антропосоциокультурных систем. Даются классификация и краткая характеристика математических моделей антропосоциокультурных систем. Приводятся сведения о задачах, решаемых указанными моделями, а также теоретических концепциях, лежащих в их основе. Выделяются математические модели антропосоциокультурных систем, разработанные автором статьи.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/3/2015/4-2/41.html

Источник

**Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и
искусствоведение. Вопросы теории и практики**

Тамбов: Грамота, 2015. № 4 (54): в 2-х ч. Ч. II. С. 156-160. ISSN 1997-292X.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/3.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/3/2015/4-2/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: hist@gramota.net

STRUCTURE OF ADMINISTRATIVE CULTURE AS SUBJECT AREA OF MODERN SOCIOLOGY OF MANAGEMENT

Savel'ev Ivan Aleksandrovich, Ph. D. in Philosophy
Nosov Magnitogorsk State Technical University
ivansave-80@mail.ru

The article deals with the peculiarity of sociological approach to the structure of administrative culture, which is understood as the basis of the social mechanism of management impact and the integrative characteristic of management activity. The author grounds the necessity of the theoretical development and practical integration into activity of administrative culture model, the core of which will be the degree of the realization of objectives, technologies, the consequences of administrative communications by the subjects of management.

Key words and phrases: administrative culture; sociology of management; structure of administrative culture; subject of management; social attitude; reflection.

УДК 303.09

Социологические науки

В статье рассматриваются вопросы применения методов математического моделирования для исследования антропосоциокультурных систем. Даются классификация и краткая характеристика математических моделей антропосоциокультурных систем. Приводятся сведения о задачах, решаемых указанными моделями, а также теоретических концепциях, лежащих в их основе. Выделяются математические модели антропосоциокультурных систем, разработанные автором статьи.

Ключевые слова и фразы: антропосоциокультурные системы; математическое моделирование; прогнозирование; управление; эффективность.

Сменцарев Геннадий Васильевич, к.т.н.

Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)
infotalk@bk.ru

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АНТРОПОСОЦИОКУЛЬТУРНЫХ СИСТЕМ[©]

Непрерывное совершенствование возможностей вычислительной техники и ее широкое проникновение во все сферы деятельности человека формирует новую систему взглядов на методологию исследования сверхсложных социальных систем. Подобные системы в культурологии носят название антропосоциокультурных систем. Основными их свойствами являются целенаправленность, нелинейность, избирательность [1]. В силу сложности происходящих в таких системах процессов до недавнего времени основным методом их изучения оставалось мысленное моделирование. Однако развитие средств автоматизации стимулировало исследователей к разработке и формализации иных методов анализа сверхсложных социальных систем и формированию методологии их изучения, включающей совокупность теоретических и прикладных методов, направленных на решение определенных, специализированных задач исследования антропосоциокультурных систем.

Большую группу методов анализа антропосоциокультурных систем образуют методы численного, или математического, моделирования. Определяя роль этих методов в изучении сверхсложных социальных систем, российские философы Е. Н. Князева и С. П. Курдюмов указывают, что через язык математического описания проступает фундаментальная общность процессов рождения, усложнения, видоизменения и тенденций к распаду структур. Сверхсложная, бесконечномерная, хаотизированная на уровне элементов среда может быть описана небольшим количеством уравнений, определяющих общие тенденции развертывания процессов в ней. Данный фактор значительно упрощает асимптотику и обеспечивает возможность прогнозирования эволюции систем, а следовательно, и управления ими [2].

Методы численного моделирования позволяют решать широкий класс задач управления антропосоциокультурными системами, начиная от прогнозирования их развития и заканчивая задачами оценки эффективности функционирования. Проблемы эти носят чрезвычайную актуальность. В частности, известный российский ученый-культуролог А. Я. Рубинштейн указывает на недостаточную разработанность вопросов эффективности инвестиций в сферу культуры, измерения социальных выгод культурной деятельности и степени достижения целей, на реализацию которых выделяются финансовые ресурсы, количественной оценки влияния культурных индустрий на рост ВВП и роли культуры и искусства в развитии человеческого капитала [4].

Вопросы использования численных методов для решения различных задач исследования антропосоциокультурных систем и управления ими входят в сферу интересов достаточно широкого круга российских и

зарубежных ученых. Например, В. А. Куц [3] применяет байесовский подход и методы математической статистики для анализа защитных функций культуры и русского кулачного боя.

Проведенная автором поисковая работа, а также его собственные разработки позволили выделить ряд математических моделей, предлагаемых российскими и зарубежными учеными для исследования теоретических и решения прикладных аспектов деятельности антропосоциокультурных систем, которые могут быть объединены в две группы: аналитические модели и статистические модели.

К аналитическим моделям могут быть отнесены:

- 1) модели культурной эволюции [9];
- 2) модель влияния демографических факторов на социальные инновации [13];
- 3) модель культурной динамики *EVOС* [8].

Статистические модели:

- 1) модель оценки эффективности деятельности антропосоциокультурных систем [6];
- 2) модель оценки влияния сферы культуры на сферу национальной безопасности Российской Федерации [5];
- 3) модель операций по поддержанию мира Министерства обороны Великобритании [14];
- 4) система оценки эффективности и аналитического моделирования Военно-воздушных сил США [Ibidem];
- 5) модели социокультурного контекста для промышленного проектирования;
- 6) модель прогнозирования динамики антропосоциокультурной системы на основе неструктурированных описаний ее состояний.

Ниже приводится краткое описание перечисленных математических моделей антропосоциокультурных систем.

Модели культурной эволюции разработаны американскими исследователями Дж. Генричем и Р. Бойдом для объяснения механизмов распространения общественных идей в социальной среде. Они основываются на формуле Дж. Прайса, которая описывает динамику эволюционных изменений, происходящих в популяциях [12]. Модели позволили сформулировать ряд выводов, которые характеризуют механизмы распространения социальных и культурных идей в человеческих сообществах и отдельных группах людей, а именно:

1) сильные аттракторы (идеи, поступки и в целом поведение авторитетных личностей, которые выступают в качестве примеров для подражания остальными членами общества или социальной группы) порождают такую репликативную динамику со стороны других индивидов, что конечное состояние антропосоциокультурной системы определяют изначально слабые селективные силы;

2) кумулятивная культурная адаптация членов социума может происходить даже тогда, когда исходная гипотеза авторитета неточна. Конформистский характер передачи идей позволяет компенсировать высокие коэффициенты ошибок в социальных гипотезах. Подражание успешным личностям (престиж-ориентированная передача социальных ценностей) в сочетании с конформистским характером распространения идей в антропосоциокультурной среде определяет культурную инерцию социума и способствует распространению адаптивных представлений. Вместе они определяют условия для инерции и направления изменений культурных воззрений;

3) адаптивная социальная эволюция может происходить даже в том случае, если умозаключения направлены против адаптации. Ошибочные логические выводы компенсируются большими пулами социальных подражателей или большим значением случайной ошибки, т.е. тем, что не все люди делают одинаковые ошибки в процессе умозаключений.

Модель влияния демографических факторов на социальные инновации описывает зависимость культурной эволюции антропосоциокультурной системы от численности составляющего ее населения. Для обоснования указанной зависимости разработчики модели П. Ричерсон, Р. Бойд и Р. Беттингер используют мальтузиано-дарвинистскую модель роста населения, которая описывается логистическим уравнением [13, р. 215], но при этом дополнительно вводят в качестве параметра уравнения фактор влияния культурной среды на демографические процессы. Суть этого фактора состоит в том, что по мере роста населения и истощения вследствие этого природных ресурсов люди реагируют на возникающий дефицит ресурсов, вызванный демографическим давлением, интенсификацией производства (например, путем перехода от менее трудоемких к более трудоемким процессам добычи ресурсов или путем создания инноваций, которые повышают прожиточный минимум).

При этом исследователи доказывают, что темпы инноваций не зависят от плотности населения, но зависят от его численности. Численность народонаселения оказывает прямое влияние на скорость инноваций, поэтому в малых популяциях сложные технологии, как правило, утрачиваются. С другой стороны, чем больше население, тем больше новаторов существует независимо от мотивации к инновациям, и новые технологии получают свое развитие.

Модель культурной динамики *EVolution of Culture (EVOС)* позволяет оценить влияние различных социальных факторов на эффективность и разнообразие культурологических концепций.

Технологической основой модели является искусственная нейронная сеть, которая используется в комбинации с генетическим алгоритмом. Нейронная сеть имитирует социальных агентов, которые генерируют идеи для деятельности (культурные инновации), и соседей агентов, подражающих действиям первых. Генетический алгоритм обеспечивает формирование популяции различных вариантов решений с помощью процессов, аналогичных мутации и рекомбинации генов, выбора наилучших решений из числа сформированных и повторения процесса до тех пор, пока не будет найдено оптимальное решение.

Концептуальной основой модели *EVOС* служит теория, в соответствии с которой эволюция социума происходит не путем дарвиновского процесса конкурентного отбора и элиминации неприспособленных особей, но описывается процессом Ламарка, который основывается на обмене особей инновационными протоколами.

Моделирование тенденций развития культуры, проведенное с помощью модели *EVOС* ее разработчиком Л. Габорой, показало увеличение средней приспособленности инновационных действий во времени и постепенное распространение этих действий с последующим глобальным сокращением их разнообразия. Разнообразие действий удовлетворительно коррелирует с численностью популяции и плотностью населения, а также с барьерами, существующими между популяциями. Стирание границ между популяциями увеличивает приспособленность инновационных действий без ущерба для их разнообразия путем содействия специализации посредством обмена необходимыми действиями. Появление лидера, распространяющего свои действия среди населения популяции, увеличивает приспособленность действий членов популяции, но уменьшает их разнообразие. Увеличивающееся число лидеров снижает этот эффект.

Модель оценки эффективности деятельности антропосоциокультурных систем – прикладная модель, использующая количественные методы для измерения уровня развития системы. Например, ранее автором была предложена модель оценки эффективности состояния инфраструктуры культуры как одного из видов антропосоциокультурных систем [6]. Теоретической основой модели служит квалиметрия – научная область, объединяющая методы количественной оценки качественных явлений. В модели использованы следующие принципы квалиметрии:

- 1) сфера (инфраструктура) культуры рассматривается как качественное явление, организованное в виде иерархической совокупности свойств, которые представляют интерес для исследователя;
- 2) выбранным свойствам сферы культуры назначаются (путем измерений или вычислений) числовые характеристики в виде абсолютных показателей свойств в их собственных шкалах измерений;
- 3) различные шкалы измерения абсолютных показателей свойств сферы культуры преобразуются в единую шкалу путем сопоставления абсолютных показателей свойств с их эталонными показателями и введения в рассмотрение относительных показателей свойств сферы культуры (критериев) K ;
- 4) каждый критерий сферы культуры определяется не только относительным показателем K , но и весомым коэффициентом M , характеризующим степень важности критерия.

В модели использованы 105 показателей сферы культуры, которые были объединены в две группы критериев:

- 1) индивидуальные потребности населения в культурном развитии и имеющиеся возможности по реализации этих потребностей, включая:
 - человеческий потенциал;
 - доступность для населения услуг культуры и информации о культуре;
 - востребованность услуг учреждений культуры;
- 2) возможности инфраструктуры культуры по удовлетворению культурных потребностей населения, включая:
 - объем финансирования культуры;
 - состояние материальной базы культуры;
 - состояние и развитие нематериальных культурных и нравственных ценностей.

Состояние сферы культуры определяется интегральным числовым показателем – индикатором состояния сферы культуры I_c . Значение I_c в каждый фиксированный момент характеризует уровень состояния сферы культуры в виде его приближения к идеальному показателю. Динамический ряд индикаторов I_{ci} , где i – дата регистрации индикатора, создает предпосылки для применения математического аппарата исследования рядов динамики и формирования прогнозов относительно развития сферы культуры в целом.

Модель оценки влияния сферы культуры на сферу национальной безопасности Российской Федерации строится на предыдущей модели. Она предусматривает использование, в дополнение к индикатору I_c , еще одного интегрального показателя I_s – индикатора состояния сферы национальной безопасности, обусловленного факторами культурной среды. Указанный индикатор является иерархической сверткой 892-х показателей сферы национальной безопасности, объединенных в пять групп критериев:

- 1) социальная дифференциация российского общества;
- 2) уровень жизненного оптимизма, уверенности людей в своем будущем (витальность);
- 3) духовное единство народа;
- 4) демография;
- 5) инновационное развитие.

Динамический ряд индикаторов I_{si} , синхронизированных с индикаторами I_{ci} , создает условия для применения к указанным векторам инструментария корреляционно-регрессионного анализа, чтобы на основе полученных эмпирических данных установить возможное наличие между ними взаимосвязи. Формула (1) отображает вид этой зависимости, полученной на основании статистических данных развития сферы культуры и сферы национальной безопасности, обусловленной факторами культурной среды, за период 2001-2010 гг. Результаты соответствующих исследований и теоретическое обоснование выводов приведены в нашей работе [5].

$$\bar{I}_s = 13,72 I_c^3 - 18,50 I_c^2 + 8,33 I_c - 0,70 \quad (1)$$

Модели социокультурного контекста в задачах боевого применения. Задачи моделирования социального поведения населения находятся в поле зрения органов боевого управления США и других стран НАТО

при планировании ими боевых операций за рубежом. В частности, директивой Министерства обороны (МО) США № 3000.05 от 16.09.2009 в рамках концепции поддержания стабильности для обеспечения национальных интересов и ценностей введена в действие, Инструкция по проведению операций, направленных на поддержание стабильности. Пункт 5(с) инструкции вменяет в обязанность Разведывательному управлению МО США учитывать полный комплекс информации о потенциальных районах боевых действий, включая социологические, антропологические, культурные, экономические, политические и исторические источники [7]. Требования американского военного ведомства стимулировали проведение в интересах ведения боевых действий научных исследований по моделированию социального, культурного и индивидуального поведения противника (Human, Social, and Cultural Behavior, HSCB).

При этом со стороны МО США к этим моделям были выдвинуты требования, чтобы они были простыми в использовании, базировались не менее чем на двух технологиях моделирования (игровые, агентские, системной динамики и др.) и основывались на архитектуре открытых систем. Модель антропосоциокультурной среды или их совокупность должны реализовать требования разведывательного обеспечения, анализа и планирования боевых операций, отработки боевых действий, обучения личного состава, задействованного в боевых операциях.

В результате разработчиками был предложен ряд моделей, удовлетворяющих требованиям военных ведомств США и их сателлитов по НАТО. В их числе модель операций по поддержанию мира Министерства обороны Великобритании (Peace Support Operations Model, PSOM) и система эффективности и аналитического моделирования Военно-воздушных сил США (System Effectiveness and Analysis Simulation, SEAS).

Модель *PSOM* – это военная игра, ориентированная на исследование роли человеческого фактора в боевых действиях. Моделирование выполняется в режиме дискретного времени посредством представления зоны ведения боевых действий в виде квадратов. Квадраты классифицируются по типу пространства, на котором планируется проведение боевой операции (открытые и пустынные пространства, населенные пункты и местности с малоэтажной застройкой, высокоурбанизированные территории). Каждый квадрат определяется показателями безопасности, плотности населения, уровня развития инфраструктуры и уровня развития человеческого капитала. Конфликтующие стороны распределяют свои усилия в соответствии с различиями в позициях. Определение результатов боевых действий определяется по показателю эффективности, основанному на позициях сил.

Модель *SEAS* использует технологию стохастического агента. Модель предназначена для решения политических, экономических, социальных, культурологических, информационных и инфраструктурных аспектов боевых операций армии США.

Модели социокультурного контекста для промышленного проектирования. В последние годы усиливается интерес к проблеме моделирования социокультурного контекста для задач промышленного проектирования и разработки продуктов с новыми потребительскими свойствами. Эта проблема связана с фрагментацией потребительских рынков и ростом требований покупателей к индивидуальности промышленных продуктов.

В предлагаемых моделях представление социокультурного контекста выполняется с помощью метода сценариев, который представляет собой совокупность описаний отдельными лицами своих историй использования продуктов и связанных с ними ситуаций. Сценарии дают возможность разработчикам совершенствовать продуктовые линейки, т.к. позволяют получить представление о потенциальных пользователях продуктов, целях их деятельности в широком контексте и учесть эти цели при разработке продуктов [10].

На первом этапе моделирования производится идентификация источников социокультурных факторов и классификация этих источников [11]. Источники включают устные традиции, художественное творчество, поэзию, литературу, отчеты о культуре и др. Они дают возможность раскрыть внутреннее содержание культуры и являются основой для формулирования гипотез и ценностей, которыми ориентируются индивиды – пользователи продуктов. Затем выделенные социокультурные факторы используются как способ понимания эмоциональных, эстетических и социальных ценностей, традиций и привычек потребителей продуктов. Извлечение из источников социальных и культурных факторов сопровождается одновременным изучением потребителей в их социокультурной среде. В результате проведенное исследование обеспечивает сбор и определение потребительских предпочтений с точки зрения культурного поведения индивидов и их отношений к потребляемым продуктам. Этот процесс создает основу для разработки локализованных, культурно-ориентированных версий промышленных продуктов.

На следующей стадии разработки дизайна продукта применяются такие статистические методы сбора информации, как наблюдения, интервью, фокус-группы. На каждом этапе используется обратная связь с потребителями, позволяющая в процессе проектирования продукта концентрировать внимание на реальных потребностях пользователей продуктов. В результате проводимых исследований и наблюдений социокультурные факторы преобразуются в функциональные особенности и свойства продукции. При этом данный подход гарантирует, что дизайнеры остаются сосредоточенными на ожиданиях потребителей. Внимание на чувствах, ощущениях и социальных отношениях позволяет создать продукцию, имеющую определенный личностный смысл, что способствует ее продвижению в конкретной социокультурной среде.

Модель прогнозирования динамики антропосоциокультурной системы на основе неструктурированных описаний ее состояний. Согласно данным ряда аналитических компаний, в настоящее время более 80% информации, описывающей эволюцию антропосоциокультурных систем, представлено в неструктурированной форме. Поэтому актуальной является разработка методов автоматизированного анализа и прогнозирования развития данного класса систем, состояния которых описаны тестовыми документами, накапливаемыми в электронном архиве документов.

Подобный метод анализа разработан специалистами компании , ЭвитосѢ и нашел свое практическое воплощение в виде информационно-аналитической системы (ИАС) , ТенденцияѢ. Указанная система в процессе своей работы использует два потока информации:

- архив неструктурированных текстовых сообщений, описывающих в документальном виде эволюцию различных антропосоциокультурных систем;
- поток текстовых документов, описывающих динамику изменения состояний изучаемой антропосоциокультурной системы в режиме реального времени.

В основе функциональности ИАС , ТенденцияѢ» лежит принцип исторической аналогии. Суть этого принципа состоит в том, что для решения задачи прогноза развития изучаемой антропосоциокультурной системы сканируется архив неструктурированных текстовых данных с целью отыскания сообщений, описывающих имевшие место в прошлом ситуации, аналогичные исследуемой проблемной ситуации. История развития и разрешения этих исторических ситуаций, имевшая место в иных, аналогичных антропосоциокультурных системах, предлагается в качестве моделей будущих действий исследуемой системы в связи с ее текущей проблемной ситуацией.

Для идентификации ситуаций и проведения сравнительного анализа используются образы исторической и исследуемой ситуаций. При этом образ ситуации представляет собой формализованную модель этой ситуации. Он задается некоторой совокупностью лингвистических признаков, обладающих частотными распределениями. Тождество исторической и исследуемой ситуаций определяется на основе вероятностного критерия, который характеризует меру близости образов этих ситуаций.

Описанные методы математического моделирования охватывают широкую область приложений для исследования антропосоциокультурных систем. Сфера их применения распространяется на теоретические задачи, касающиеся выявления факторов, влияющих на развитие антропосоциокультурных систем, и механизмов эволюции сверхсложных социальных систем, а также сугубо прикладные вопросы управления антропосоциокультурными системами, такие как учет факторов социокультурной среды при проектировании и разработке новых промышленных изделий или ведении боевых действий.

Список литературы

1. **Каган М. С.** Системность и целостность [Электронный ресурс]. URL: http://psylib.org.ua/books/_kagam01.htm (дата обращения: 25.01.2015).
2. **Князева Е. Н., Курдюмов С. П.** Синергетическая парадигма: основные понятия в контексте истории культуры [Электронный ресурс]. URL: <http://spkurdyumov.narod.ru/synpar.htm> (дата обращения: 19.01.2015).
3. **Куц В. А.** Выбор методов исследования процессов и явлений в культуре (техничко-гуманитарный анализ на примере русского кулачного боя) // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2014. № 6 (44): в 2-х ч. Ч. II. С. 119-123.
4. **Рубинштейн А. Я.** Вступительная заметка // Журнал Новой экономической ассоциации. 2012. № 2 (14). С. 126-127.
5. **Сменцарев Г. В.** Измерение вклада сферы культуры в социальные процессы методами математического моделирования // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. 2013. № 1 (33). С. 39-47.
6. **Сменцарев Г. В.** Эффективность сферы культуры: роль информации и математического моделирования в задачах управления антропосоциокультурными системами. М.: МАКС Пресс, 2012. 300 с.
7. **Department of Defense Instruction № 3000.05.** The USA, 2009. September 16.
8. **Gabora L.** Modeling Cultural Dynamics // Proceedings of the Association for the Advancement of Artificial Intelligence. Fall Symposium 1: Adaptive Agents in a Cultural Context. CA: AAAI Press, 2008. P. 18-25.
9. **Henrich J., Boyd R.** On Modeling Cognition and Culture: Why Cultural Evolution Does not Require Replication of Representations // Journal of Cognition and Culture. 2002. Vol. 2. Iss. 2. P. 87-112.
10. **Moalosi R., Popovic V., Hickling-Hudson A. R.** Culture: A Source of Product Innovation [Электронный ресурс]. URL: http://www.researchgate.net/publication/27466748_Culture_A_Source_of_Product_Innovation (дата обращения: 31.01.2015).
11. **Moalosi R., Popovic V., Hickling-Hudson A. R.** Culture-Orientated Product Design [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sd.polyu.edu.hk/iasdr/proceeding/papers/culture-orientated%20product%20design.pdf> (дата обращения: 25.01.2015).
12. **Price G. R.** Selection and Covariance // Nature. 1970. Vol. 227 (5257). P. 520-521.
13. **Richerson P. J., Boyd R., Bettinger R. L.** Cultural Innovations and Demographic Change // Human Biology. 2009. Vol. 81. Iss. 2-3. P. 211-235.
14. **West P. D.** Human, Social, and Cultural Behavior Modeling for Stability, Security, Transition, and Reconstruction Operations // Human, Social, and Cultural Behavior Modeling Workshop (28-30 July 2008). Washington D.C., 2008.

NUMERICAL MODELLING AS RESEARCH METHODOLOGY OF ANTHROPOLOGICAL SOCIAL-CULTURAL SYSTEMS

Smensarev Gennadii Vasil'evich, Ph. D. in Technical Sciences
Moscow State University of Railway Engineering (MIIT)
infotalk@bk.ru

The article considers the issues of mathematical modelling application for the research of anthropological social-cultural systems. A classification and a brief description of the mathematical models of anthropological social-cultural systems are given. The author presents information about the tasks solved by these models, as well as theoretical conceptions that form their basis. The mathematical models of anthropological social-cultural systems developed by the author are distinguished.

Key words and phrases: anthropological social-cultural systems; mathematical modelling; prediction; management; efficiency.