



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБЩЕСТВА, ПОЗВОЛЯЮЩАЯ ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОС О ПРИНЦИПАХ ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ, ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Ю.И.Неймарк

На основе игровой математической модели общества выявлены принципы его функционирования, организации и управления.

1. Введение и основные посылки

Как следует из заголовка, целью настоящей работы является построение математической модели современного общества, позволяющей обнаружить принципы его функционирования, организации и управления. Для этого составляемая математическая модель должна включать в себя свойства общества, позволяющие ответить на эти вопросы. Самый, казалось бы, простой путь осуществления этого требования – это построение модели, достаточно адекватной и полно отражающей реальное общество. Но этот путь заведомо невозможен, так как общество очень сложно и состоит из огромного числа активно и непредсказуемо действующих людей. Необходимо пойти по другому пути, строя математическую модель на основе общего описания общества как целого, заложив в него лишь некоторые самые важные его черты, но достаточные для того, чтобы ответить на поставленные вопросы. Для этого описание общества должно содержать общие характеристики взаимоотношения людей и описание стимулов и целей его функционирования. Стимулы определяются людьми, составляющими общество, цели же привносятся в некотором смысле извне. Это то, что хотелось бы от общества, то, чего хотелось бы достичь путем соответствующей его организации и управления. В определении цели можно опереться на требования соответствия с природой и потребностями людей. Общественная жизнь людей допускает игровое описание и люди осознанно или неосознанно вовлечены в нее. Игровое восприятие жизни соответствует природе человека и может быть желанным и весьма, если не наиболее, продуктивным [1]. В истории человечества, мягко выражаясь, не всегда это реализовывалось и естественной целью может быть изменение этого положения.

Примем, что движущей силой (стимулами) и основой функционирования общества являются:

1.1 стремления людей действовать так, чтобы потреблять возможно больше в соответствии со своими индивидуальностями. Действия каждого человека и его потребности можно понимать весьма широко. Бездействие и

манипуляции с собой тоже действия. Потребление возможно внешнее (деньги, материальный продукт и ценности, товар, информация, всевозможные услуги, включая удовольствия и духовные ценности) и внутреннее, когда мы что-то получаем от себя или от других, что не может быть выражено в денежном эквиваленте;

1.2 объединение людей, несмотря на естественную конкуренцию, для возможно большего производства продукта с целью максимального потребления и удовлетворения своих потребностей. Здесь продуктом названо все то, что могут и хотят потреблять люди согласно 1.1.

Эти высказывания едва ли вызывают возражения, они бесспорны, но могут казаться весьма не полно описывающими общество. Конечно, они не полны, но, как будет видно из дальнейшего, достаточны для того, чтобы одновременно с последующей формулировкой цели ответить на вопросы об основных принципах функционирования, организации и управления обществом.

Предварительная, уточняемая впоследствии формулировка цели может быть представлена в следующем виде:

2.1 стремления отдельных людей к максимальному потреблению, в конечном счете, должны способствовать удовлетворению потребностей всех членов общества, так что успех каждого – одновременно и успех всех.

Эта общая формулировка требует ряда уточнений: что означает «способствовать» и что такое «успех». Ниже это будет уточнено. Конечно, можно хотеть от общества не только согласованной успешности в добыче потребляемого продукта, но и многого другого. В свете сегодняшних воззрений это обеспечение прав человека, интересной и полноценной жизни, открытости и доступности информации, отсутствия излишних ограничений в действиях (свобода) и другое. Эти пожелания могут противоречить организации и методам управления обществом, могут быть с ними несовместимыми, как это имеет место для тоталитарного общества с командной системой управления. Но возможен и другой случай, когда напротив, они с ними совместимы, им не противоречат и могут быть осуществлены, если общество этого хочет. Более того, возможен случай, когда организация и управление обществом таковы, что в той или иной мере влекут выполнение этих дополнительных требований. Как будет видно из дальнейшего, условия пунктов 1.1, 1.2 и цель 2.1 именно этого последнего типа.

2. Игровая модель общества

Такая модель была предложена в докладе [1]. Она основывается на посылках 1.1 и 1.2 и состоит в следующем. Каждый человек I_i , для того, чтобы удовлетворить свои потребности, совершает какие-то действия, представимые как выбор игры O^k из некоторого допустимого множества игр O и участие в этой выбранной игре. Участие в игре можно описать последовательностью дискретных выборов действий x_s^k из некоторого множества Ω_s^k , в результате каждого из которых игрок получит выигрыш f_s^k , зависящий как от его хода x_s^k , так, вообще, и от ходов остальных игроков. Цель каждого игрока I_i состоит в максимизации своего выигрыша как за счет выбора игры, так и за счет последовательности ходов в ней. Смена выбора игры происходит значительно реже, чем последовательные ходы, так что выбор игры и выбор ходов можно считать происходящими в разных масштабах времени. Стремление к максимальному потреблению 2.1 влечет требование успешности в целом этой игры. При этом задача общества состоит в способствовании правильности выбора игр и успешности в выбранной игре. Правильности выбора игры и подготовленности к ней требуют информированности о ситуации в обществе и самореализации личности, в частности, свободы выбора своих действий и соответствия с личными стремлениями и возможностями. Успешности в выбранной игре способствует информированность, прежде всего, о функции выигрыша f_s^k , допустимых действиях

Ω_s^k и действиях других участников игры и возможно большая широта допустимых действий Ω_s^k .

3. Принципы управления

Участие в игре предполагает конкуренцию. При этом кто-то проигрывает, кто-то выигрывает много, но в конечном счете именно конкуренция способствует эффективности игры в целом, как организационной формы производства материальных и духовных ценностей, продукта, товаров, торговли и услуг. Вместе с тем, в этой игре конкурентное противостояние, способствующее прогрессу технологий и способов действий, должно, согласно 2.1, в конечном счете способствовать всем: и тем, кто удачно играет и выигрывает, и тем, кто играет неудачно и проигрывает. Это накладывает определенные требования на функции выигрыша f_s^k и множества допустимых действий Ω_s^k . Реализация и совершенствование этих требований составляет основную цель социального управления обществом. Речь идет о реализации привлекательности, приемлемости и желанности игры и одновременно ее эффективности с точки зрения удовлетворения потребностей людей. Таким образом, общим требованием является реализация привлекательности и эффективности игры как образа жизни людей. Только из одной игровой организации следует, что для эффективности игры необходимо соблюдение ряда условий, назовем их принципами управления. Ранее в [1] уже приводились аргументы за естественность стремления людей к игре и за ее восприятие человеком как наиболее продуктивной и желанной формы жизни. Не во все периоды своей истории человек мог реализовать эти свои стремления, но сегодня это возможно, и происходит в развитых странах все в большей и большей мере, как осуществление свобод и прав человека. С точки зрения игровой модели общества этот процесс можно трактовать как реализацию эффективности и продуктивности игры. К этому выводу приводит анализ условий максимизации выигрышей. Этот максимум тем выше, чем шире множество Ω_s^k , что можно сформулировать как принцип минимальности принуждения. Реализации максимального выигрыша способствует открытость общества и информации о нем и его функционировании. Наконец, игра может быть привлекательной и активизирующей деятельность людей, если в ней соблюдаются правила игры и нет шулеров и жуликов, то есть соблюдаются права человека и есть защита от их нарушений. Итак, основные принципы:

3.1 наименьшее принуждение;

3.2 открытость общества и информации;

3.3 поддержка привлекательности и эффективности игры путем соблюдения прав человека.

Подчеркнем, что эти общие принципы управления – прямое следствие игрового характера жизни людей и требований привлекательности и эффективности игры.

Игра тем эффективнее, чем шире возможности действий, чем шире множество Ω_s^k , то есть чем меньше принуждение. Открытость общества и информации непосредственно способствуют оптимизации игровых действий. Кроме того, открытость препятствует нарушениям правил игры, появлению мошенников и шулеров, которые могут полностью лишить игру привлекательности и обесценить ее. Права человека с точки зрения игровой интерпретации деятельности людей не более чем правила игры, обеспечивающие ее приемлемость, желанность и эффективность.

4. О привносимой цели общества

Выше были получены непосредственные общие следствия из игровой модели общества и основных стимулов деятельности людей, описываемых

пунктами 1.1, 1.2 и 2.1. Теперь уточним и рассмотрим возможности и пути реализации цели, состоящей в том, что успех каждого способствует успеху всех. По существу, здесь два разных требования: первое, что выигрыш каждого – это одновременно и выигрыш всех остальных, и второе, что максимальный личный выигрыш каждого – это одновременно и максимум общего выигрыша.

Выше понятие выигрыша могло пониматься очень широко: и как выигрыш, допускающий денежный эквивалент, и как, например, личное удовольствие, доставляемое самому себе. Теперь понятие выигрыша следует сузить до того, что дает общество в силу деятельности субъекта I_s в рамках его правил игры и измеряется в деньгах. Эту часть выигрыша f_s^k обозначим \bar{f}_s^k . Кроме того, введем еще фактический денежный выигрыш φ_s^k . Общий денежный выигрыш общества F при этом равен

$$F = \sum \bar{f}_s^k = \sum \varphi_s^k. \quad (1)$$

Выигрыш каждого будет способствовать выигрышу всех остальных и общему выигрышу, если принять, что

$$\bar{f}_s^k = \alpha_s^k F, \quad (\alpha_s^k > 0). \quad (2)$$

Однако такая распределительная система общего выигрыша неприемлема, поскольку она не только лишает игроков заинтересованности в успешной игре, но и оставляет неясным, когда и в какой мере они играют эффективно, и это лишает игру не только привлекательности, но и эффективности в увеличении и достижении максимального выигрыша. Основной стимул каждого игрока – стремление к максимальному потреблению (выигрышу) – оказывается неостребованным и не допускающим реализации. Этого можно было бы избежать, приняв, что

$$\bar{f}_s^k = \beta_s^k \varphi_s^k, \quad (\beta_s^k > 0). \quad (3)$$

При этом выигрыш непосредственно отражает фактический вклад игрока, но его выигрыш не способствует выигрышу остальных. Оба требования будут выполнены, если принять, что

$$\bar{f}_s^k = \alpha_s^k F + \beta_s^k \varphi_s^k, \quad (4)$$

где $\alpha_s^k F$ – то, что дает общество своим членам из общего дохода F в виде общественного обустройства, воспитания и образования, здравоохранения, культурного, социального и правоохранительного обеспечения, а $\beta_s^k \varphi_s^k$ – то, что они получают из своих личных выигрышей. Функция выигрыша вида (4) имеет место в любом обществе, а коэффициенты α_s^k и β_s^k характеризуют распределение в обществе общего выигрыша между его членами. Коэффициенты α_s^k и β_s^k не произвольны. Суммируя (4) по всем s , находим, что

$$\sum (\alpha_s^k + \beta_s^k \varphi_s^k / \sum \varphi_s^k) = 1,$$

из чего следует, что все β_s^k не могут быть больше единицы, а все α_s^k больше $1/N$, где N – общее число игроков.

При $\alpha_s^k = 1/N$ и $\beta_s^k = 0$ имеет место уравнительное распределение, при $\alpha_s^k = 0$ и $\beta_s^k = 1$ каждый получает то, что добыл сам. При α_s^k и β_s^k положительных в той или иной мере одновременно выполняются первое требование – о том, что выигрыш каждого φ_s^k способствует выигрышу всех остальных, и требование роста выигрыша \bar{f}_s^k с увеличением успешности игры (ростом φ_s^k), так что при β_s^k не слишком маленьких сохраняются заинтересованность в успешной игре и возможность оптимизации фактического личного выигрыша.

Общий выигрыш F зависит от действий x_s^k всех субъектов. Второе требование означает, что максимум общего выигрыша F достигается при значениях переменных x_s^k , дающих максимум каждой из функций индивидуального выигрыша \bar{f}_s^k по переменной x_s^k . Это идеальное требование. Фактически достаточно, чтобы при максимизации личных выигрышей f_s^k по личным действиям x_s^k значение общего выигрыша было достаточно близким к оптимальному по всем переменным. Можно заметить, что это требование полностью соблюдается, если каждая из функций \bar{f}_s^k зависит только от x_s^k . Поэтому можно считать, что примерное соблюдение второго требования будет иметь место в том случае, когда в большинстве функций выигрыша \bar{f}_s^k ведущей переменной является именно x_s^k , то есть когда личный выигрыш ϕ_s^k зависит в первую очередь от личных действий x_s^k , а член $\beta_s^k \phi_s^k$ превалирует или не слишком мал по сравнению с членом $\alpha_s^k F$ выигрыша $\alpha_s^k F + \beta_s^k \phi_s^k$, получаемого игроком I_s . Эти правдоподобные соображения, конечно, требуют более детального и конкретного анализа. Сейчас только отметим, что из сказанного следует необходимость организации игрового участия таким образом, чтобы личный выигрыш игрока I_s в значительной мере определялся именно его действиями.

В общем плане рассматриваемый вопрос состоит в том, как нужно назначить функции индивидуального выигрыша \bar{f}_s^k , чтобы их личная поисковая оптимизация в игровом взаимодействии была в той или иной мере осуществимой и способствовала оптимизации общего выигрыша F , а общий выигрыш F способствовал всем индивидуальным выигрышам \bar{f}_s^k . Такова, помимо привлекательности и вовлеченности в игру, одна из основных проблем, стоящих перед организацией и управлением обществом.

Сформулируем ее как проблему назначения всем членам общества выигрышей \bar{f}_s^k и множеств допустимых действий Ω_s^k , при которых выполняются следующие требования:

4.1 каждый из игроков лично заинтересован в игре и выигрыше, располагает достаточной информацией и имеет возможность оптимизировать свою функцию выигрыша \bar{f}_s^k ;

4.2 оптимизация индивидуальных выигрышей \bar{f}_s^k в достаточной мере означает одновременно и оптимизацию общего выигрыша F ;

4.3 общий выигрыш F способствует всем индивидуальным выигрышам.

5. О допустимых играх и действиях

Стремление людей к совершенствованию потребления может осуществляться не только за счет более целесообразных действий в играх, но в более широком плане и за счет создания новых игр и новых действий. Новые игры и новые допустимые действия – это новые орудия труда, типы и способы производства, добычи и обработки, новые технологии, производственные, сельскохозяйственные и другие процессы, новые условия жизни и труда, способствующие более полному удовлетворению потребностей человека. Эти новшества в целом могут вести к большей привлекательности совместной игровой жизни, способствовать общему прогрессу.

Основой этих нововведений является познавательная, исследовательская и поисковая деятельность людей на основе преемственности знаний и умений, обеспечиваемых воспитанием и образованием. Инстинкты и природа человека способствуют этим видам его деятельности, но не во все времена они пользовались

поддержкой общества и включались в денежный выигрыш. Общество в этом вопросе проявляло явно недостаточное понимание своей выгоды, что лишь отчасти компенсировалось меценатской и благотворительной деятельностью. У этого недопонимания есть веское основание: отсутствие денежной оценки таких действий, отдаленность их эффекта и заинтересованность в них общества в целом, а не конкретных людей. Это привело к тому, что одним из важнейших факторов стимуляции научных и технических исследований стали вооруженное противостояние и конфликты. Неприемлемость этой ситуации очевидна, но исправить ее очень не просто. Агрессивность и стремление к главенствованию тоже в природе человека. Еще недавно они являлись, как представляется, основными механизмами эволюции жизни на Земле. Вооруженные конфликты – тоже игры, в историческом плане великие, но едва ли приемлемые в настоящем и будущем. С точки зрения рассматриваемой игровой модели общества они противоречат его цели, а включение игр с познавательными действиями (наука, техника, культура, обучение и др.) естественно, поскольку расширяет привлекательность игр, соответствует врожденным устремлениям и склонностям многих людей и существенно, если не решающе, расширяет эффективность игр всех людей и общества в целом.

Библиография

1. *Неймарк Ю.И.* Теория управления как наука, которая может и должна помочь человеку в решении социально-экономических и экологических проблем // Сборник пленарных докладов Международной конференции по проблемам управления (29.06 – 2.07. 1999г.). М., 1999. С.131.

*Нижегородский государственный
университет*

Поступила в редакцию 27.10.99

THE MATHEMATICAL MODEL OF SOCIETY ALLOWING TO ANSWER THE QUESTION ON PRINCIPLES OF ITS FUNCTIONING, ORGANIZATION AND OPERATING

Ju.I. Neimark

On the basis of the game mathematical model of society, principles of its functioning, organization and operating are revealed.



Неймарк Юрий Исаакович – доктор технических наук, профессор ННГУ, академик РАЕН, Соросовский профессор, член национального комитета по теоретической и прикладной механике, лауреат премий А.А. Андропова и Н. Винера. Автор 8 монографий и более 400 работ по теории колебаний, теоретической механике, теории управления и др.