

# Анализ влияния альтруистичности населения на эффективность системы стимулирования социально-оптимальных действий

М.И. Гераськин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, Московское шоссе 34, Самара, Россия, 443086

**Аннотация.** Рассматривается задача разработки государственной информационной системы стимулирования социально-оптимальных действий граждан России, оптимизирующих критерий коллективной функции полезности. Алгоритм информационной системы сформирован с учетом условий индивидуальной рациональности, эффективности по Парето и неманипулируемости. Разработан алгоритм анализа влияния различных функций плотности распределения вероятности степени альтруистичности граждан России на эффективность системы стимулирования социально-оптимальных действий. Моделирование поведения социальных групп, охватывающих более десяти процентов экономически активного населения России, подтвердило устойчивость системы к оппортунистическому поведению граждан.

## 1. Введение

В экономике переходного периода [1,2] в обществе нарастают тенденции индивидуального рационализма, для преодоления которых государство реализует программы [3,4], направленные на укрепление моральных ценностей. Целью государства является в этом случае социальный эффект в виде действий, совершаемых гражданами исходя из максимизации не индивидуальной, а коллективной функции полезности, далее называемых социально-оптимальными действиями. Достижение этой цели предполагает вовлечение в общественно полезную деятельность широких масс населения при условии персонифицированного учета социально-оптимальных действий. Это приводит к необходимости организации государственной информационной системы, базирующейся на информационных ресурсах, создаваемых в рамках действующих в настоящее время государственных программ РФ [5-7].

Концепция стимулирования социально-активных действий предусматривает создание информационной системы персонифицированной регистрации социально-оптимальных действий граждан (далее, агентов) и распределения государственного стимулирующего фонда в виде стимулов между агентами согласно некоторым механизмам. В динамике система является двухпериодной: в первом периоде (периоде регистрации) регистрируются совершенные социально-оптимальные действия и в момент окончания этого периода происходит распределение фонда стимулирования, в следующем периоде (периоде стимулирования) осуществляется использование стимулов, распределенных по итогам предыдущего периода.

Наряду с утилитарной задачей стимулирования определенных действий граждан информационная система также решает задачу формирования статуса агента в иерархии граждан, используемого для различных нематериальных мотиваций. Поскольку на длительном временном горизонте социальные приоритеты государства могут изменяться путем варьирования атрибутов социально-оптимальных действий, а также может колебаться их денежная оценка вследствие инфляции, то для сопоставимости статусов агентов в системе аккумулируются не только стимулы как текущий денежный эквивалент социальной активности, но и рейтинг агентов в сопоставимых (балльных) измерителях.

Объектом стимулирования являются социально-оптимальные действия граждан, то есть действия, отвечающие определенным атрибутам. Поскольку совершение этих действий должно максимизировать коллективную функцию полезности, не повышая индивидуальную функцию полезности, то общими принципами формирования атрибутов являются безвозмездность, общественная полезность и отсутствие связи с профессиональной деятельностью гражданина. Социально-оптимальные действия не должны иметь отношения к создающей личный доход деятельности, так как в этом случае они могут косвенно повышать его индивидуальную полезность. Следовательно, совершение социально-оптимальных действий не предполагает специальной квалификации, в силу чего измерителем объекта стимулирования будем считать длительность совершения действия безотносительно к содержанию действия. Субъектом стимулирования является гражданин, совершивший в некотором периоде социально-оптимальное действие. Органом стимулирования является государство в лице определенных законодательством министерств (ведомств).

## 2. Методы

Исследования проблемы разработки систем стимулирования и распределения стимулов позволили получить следующие механизмы, удовлетворяющие условию индивидуальной рациональности. Разработан конкурсный механизм при бескоалиционном [8] и коалиционном [9] поведении агентов, эффективный по Парето и оптимальный по критерию аддитивной функции полезности. Получен механизм последовательного распределения ресурса (МПРР) [10], для которого доказано [11], что свойства неманипулируемости и эффективности по Парето присущи совместно только МПРР, который, как показано [12], эквивалентен механизмам прямых и обратных приоритетов. Показано [13], что существует единственный МПРР, по которому стимул распределяется [14] как минимум сообщения агента о совершенном действии и среднего нераспределенного остатка стимулов. Подход к распределению полезности на основе штрафных и стимулирующих функций [15] позволил показать для компенсаторных механизмов эффективность по Парето и оптимальность по критерию аддитивной функции полезности; согласно компенсаторному механизму стимулы равны издержкам агентов. Таким образом, только МПРР удовлетворяет всем указанным выше условиям [16], однако в однопериодном цикле исследуемой информационной системы его использование невозможно, поскольку МПРР предполагает последовательную регистрацию действий агентов и распределение стимулов, а в системе действия совершаются агентами независимо и регистрируются одновременно. Разработан [17] алгоритм информационной системы (рис.1), удовлетворяющий в динамике условиям индивидуальной рациональности, эффективности по Парето, неманипулируемости и оптимальности по критерию коллективной полезности.

В [17] и далее использованы следующие обозначения:

$Z = \{z_i, i = 1, \dots, I\}$  - множество атрибутов социально-оптимальных действий;

$K(t) = \{1, \dots, n(t)\}$  - множество агентов, включающее в себя граждан, совершающих в некотором периоде  $t$  действия, отвечающие атрибутам  $Z$ ; индексом  $n(t)$  обозначено количество агентов;

$A(Z, t) = \{a_k(Z, t), k \in K\}$  - вектор социально-оптимальных действий включает в себя количественные оценки отвечающих атрибутам  $Z$  действий  $k$ -го агента в  $t$ -м периоде в единицах времени, затраченного агентом на совершение этих действий, принадлежащий допустимому множеству  $\bar{A} = \{a_k \in [0, a^{\max}], a^{\max} > 0, k \in K\}$ , где символом  $a^{\max}$  обозначена верхняя граница располагаемого агентами времени;

$F(t) \in (0, F^{\max}]$ ,  $F^{\max} > 0$  - фонд стимулирования в  $t$ -м периоде,  $t \in (0, T]$ ; далее индекс  $t$  опущен, все параметры модели соответствуют определенному периоду времени;

$u_k = \psi(a_k), k \in K$ ,  $\psi(a_k) = \alpha a_k^\beta, \alpha \in (0, \alpha^{\max}]$ ,  $\beta \in (0, \beta^{\max}]$ ,  $\beta^{\max} \in (0, 1], k \in K$  - безразмерная функция регистрации социально-оптимальных действий;  $u$  - балльная оценка;  $\alpha, \beta$  - постоянные коэффициенты;

$E = \sum_{k \in K} a_k$  - показатель эффективности системы;

$x_k = \varphi(u_k) = \varphi^{\min} + \left(b_1 - b_2 \sum_{k \in K} u_k\right) a_k, k \in K$  - денежная функция стимулирования;  $\varphi^{\min}$  -

гарантированный стимул ненулевого действия агента;  $b_1, b_2 > 0$  - коэффициенты функции стимулирования, вычисляемые по формулам

$$b_1 = \frac{F - n\varphi^{\min}}{\sum_{k \in K} u_k} \frac{2\bar{u} + \sum_{k \in K} u_k}{2\bar{u}}, b_2 = \frac{F - n\varphi^{\min}}{2\bar{u} \sum_{k \in K} u_k}, \bar{u} = \frac{1}{n} \sum_{k \in K} u_k.$$

Алгоритм однопериодного цикла работы информационной системы показан на рис. 1. Блок регистрации действий идентифицирует действия в балльной оценке. Блок стимулирования предназначен для распределения фонда стимулирования в зависимости от вектора балльных оценок действий. Блок анализа эффективности контролирует динамику изменения критерия социальной эффективности системы на выбранном временном интервале до достижения максимального количества периодов работы.

Поставим задачу моделирования алгоритма информационной системы стимулирования при различных функциях плотности распределения вероятности наличия социальных групп с большей или меньшей склонностью к альтруизму.

### 3. Результаты и обсуждение

Пусть для  $k$ -го агента определены следующие непрерывные функции, выражающие зависимость интервала времени благотворительных действий и интервала рабочего времени от располагаемого фонда времени:

$$a_k(D_k) = D_k^{\delta_{ak}}, d_k(D_k) = D_k^{\delta_{dk}}, \delta_{ak}, \delta_{dk} \in [0, 1], \delta_{ak} + \delta_{dk} = 1, D_k \gg 1, k \in K, \quad (1)$$

где  $d_k$  - интервал рабочего времени;  $D_k$  - располагаемый фонд времени, равный физическому фонду времени за исключением времени отдыха;  $\delta_{ak}, \delta_{dk}$  - коэффициенты эластичности «благотворительного» времени и рабочего времени по  $D_k$ . Производные функций (1) убывают по  $D_k$ , выражая склонность индивидов [18] к увеличению времени отдыха с ростом  $D_k$ .

Определение: альтруизмом (склонностью к благотворительности)  $k$ -го агента называется такой вид функций (1), при котором  $\delta_{ak} > \delta_{dk}$ .

Введение системы стимулирования социально-оптимальных действий по алгоритму (рис. 1) приводит к тому, что альтруистические действия приносят ненулевой доход.

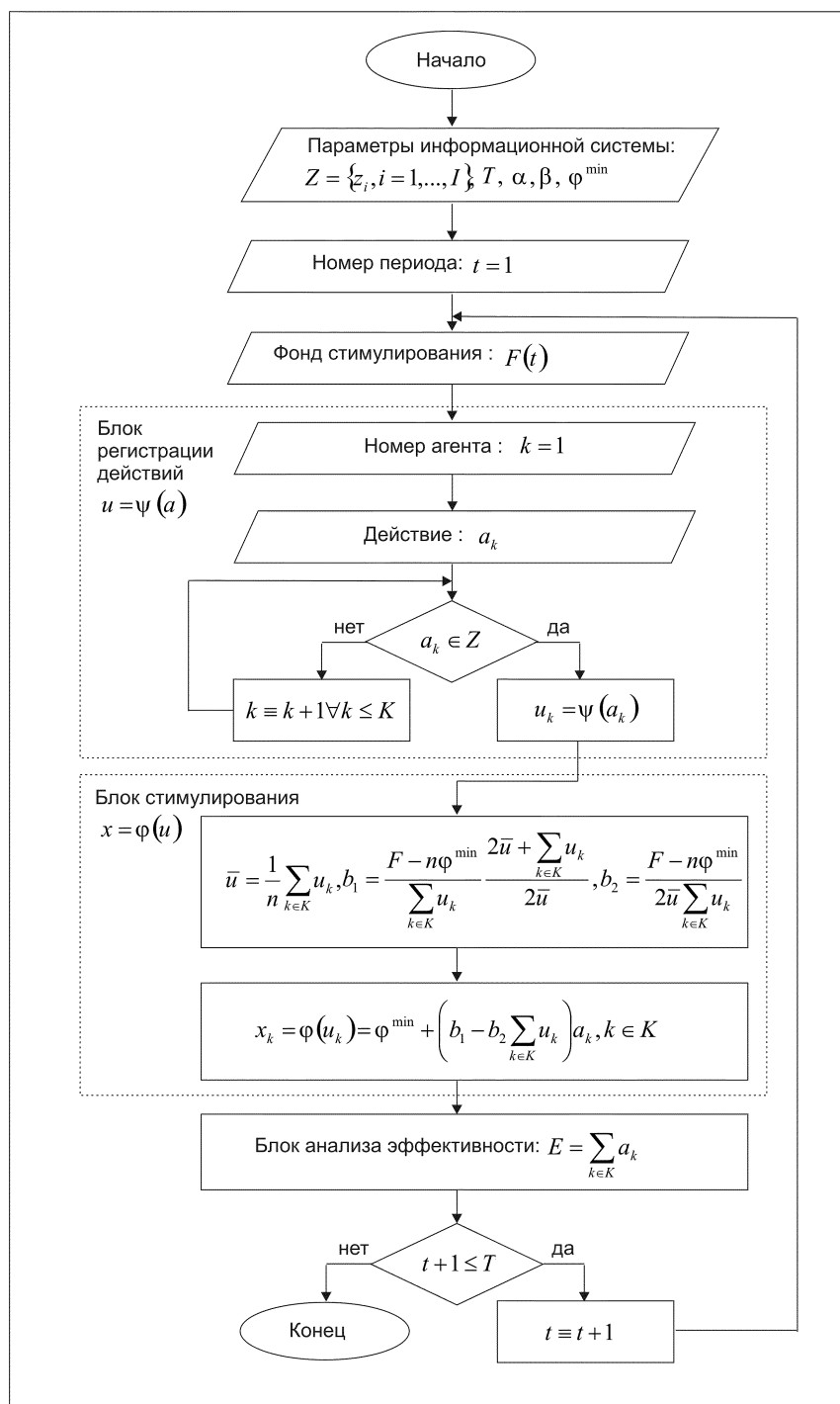


Рисунок 1. Алгоритм однопериодного цикла информационной системы.

Следовательно, для выбора значения действия  $k$ -й агент с учетом индивидуальной рациональности решает следующую задачу: максимизировать совокупный доход от рабочего и «благотворительного» времени при ограничении<sup>1</sup> на располагаемый фонд времени

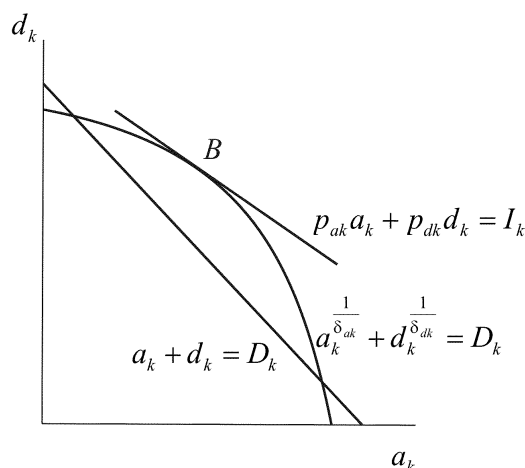
<sup>1</sup>Ограничение (3) следует из (1):  $D_{ak} = a_k^{\frac{1}{\delta_{ak}}}, D_{dk} = d_k^{\frac{1}{\delta_{dk}}}, D_{ak} + D_{dk} = D_k$ .

$$\max_{a_k \in A} I_k = \max_{a_k \in A} (p_{ak} a_k + p_{dk} d_k), p_{ak}, p_{dk} > 0, p_{ak} = \frac{x_k}{a_k}, \quad (2)$$

$$a_k^{\frac{1}{\delta_{ak}}} + d_k^{\frac{1}{\delta_{dk}}} = D_k, k \in K, \quad (3)$$

где  $p_{ak}$  - цена «благотворительного» времени;  $p_{dk}$  - цена (тарифная ставка) рабочего времени.

Отметим, что ограничение (3) не совпадает с тождеством  $a_k + d_k = D_k$ , потому что «благотворительное» время не является абсолютным субститутутом по отношению к рабочему времени, как показано на рис. 2.



**Рисунок 2.** Графическая интерпретация задачи (2), (3).

Решение задачи (2), (3) имеет вид<sup>1</sup>:

$$\frac{\delta_{dk}}{\delta_{ak}} \left( D_k - a_k^{\frac{1}{\delta_{ak}}} \right)^{\delta_{dk}-1} a_k^{\frac{1}{\delta_{ak}}-1} = \frac{p_{ak}}{p_{dk}}, \quad (4)$$

$$d_k^* = \left( D_k - a_k^{\frac{1}{\delta_{ak}}} \right)^{\delta_{dk}}, k \in K, \quad (5)$$

где символом «\*» обозначены оптимальные значения.

Таким образом, при данных коэффициентах эластичности  $\delta_{ak}, \delta_{dk}$  и заданных векторах цен

$$P_a = \{p_{ak}, k \in K\}, P_d = \{p_{dk}, k \in K\}, \quad (6)$$

первый из которых рассчитывается на основе результатов алгоритма 1 по формуле (2), а второй задан исходя из статистики национального рынка труда, решение уравнения (4) дает индивидуально рациональный вектор социально оптимальных действий  $A$ .

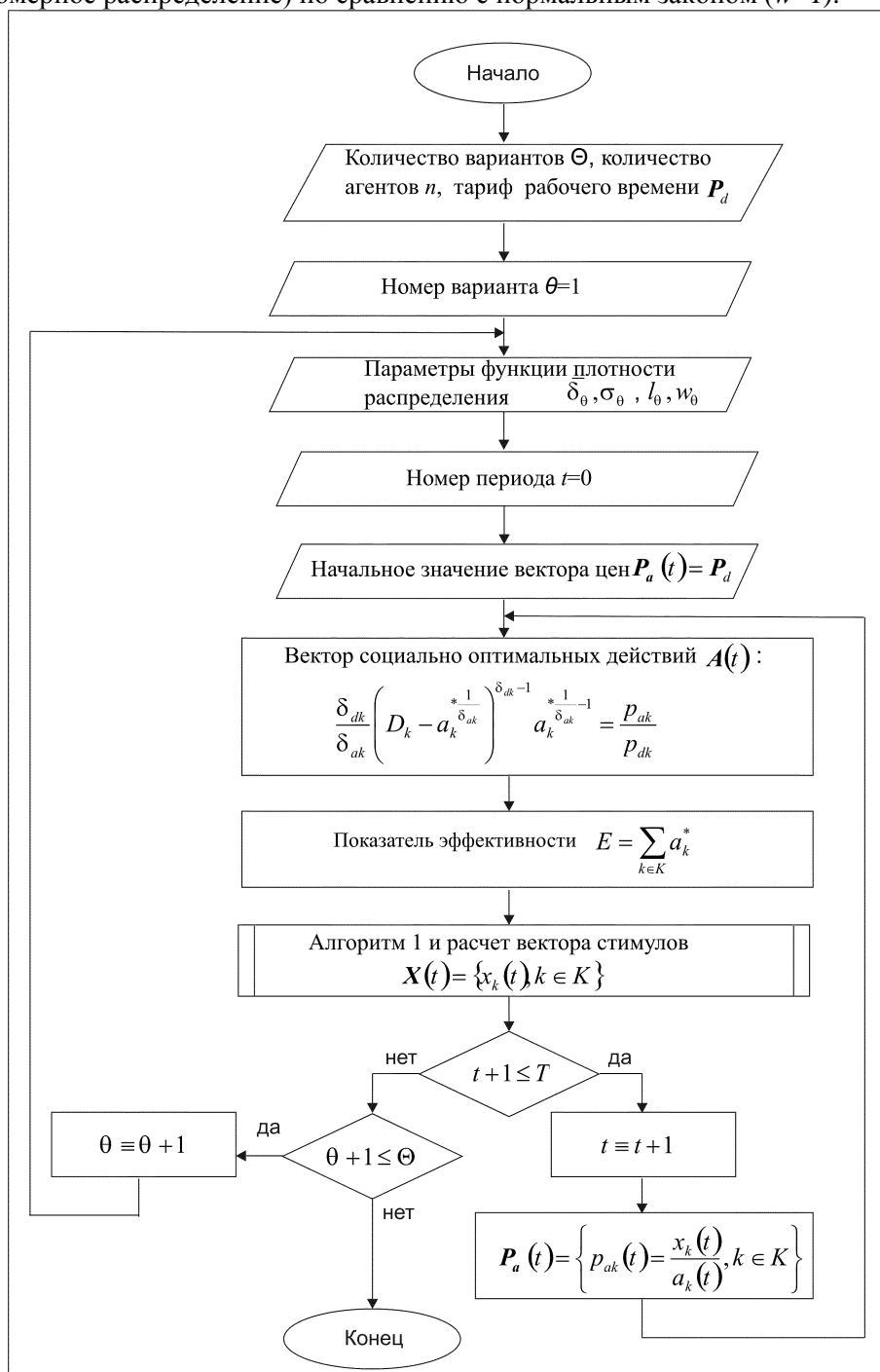
Пусть коэффициент  $\delta_{ak}$  в генеральной совокупности агентов (населения) есть случайная величина с нормальным законом распределения

$$f(\delta_a) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{w(\delta_a - \bar{\delta})^2}{2\sigma^2}}, \quad (7)$$

<sup>1</sup> Из (2) следует  $d_k = \left( D_k - a_k^{\frac{1}{\delta_{ak}}} \right)^{\delta_{dk}}$ ; значит  $d'_{ka_k} = -\frac{\delta_{dk}}{\delta_{ak}} \left( D_k - a_k^{\frac{1}{\delta_{ak}}} \right)^{\delta_{dk}-1} a_k^{\frac{1}{\delta_{ak}}-1}$ ; поскольку в точке касания  $B$

угловые коэффициенты функций (2) и (3) равны, то условие оптимума имеет вид (4).

где  $\bar{\delta}, \sigma$  – математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение начального распределения случайной величины;  $l$  – коэффициент, учитывающий асимметрию ( $l > 1$  – левая асимметрия,  $l < 1$  – правая асимметрия при  $0 < \bar{\delta} < 1$ ) по сравнению с нормальным законом ( $l = 1$ );  $w$  – коэффициент, учитывающий эксцесс ( $w < 1$  – более равномерное распределение,  $w > 1$  – менее равномерное распределение) по сравнению с нормальным законом ( $w = 1$ ).



**Рисунок 3.** Алгоритм блока анализа эффективности информационной системы.

В этом случае ожидаемые значения количества агентов, имеющих данные значения коэффициентов эластичности  $\delta_{ak}, \delta_{dk} = 1 - \delta_{ak}$ , рассчитываются по формуле

$$\hat{n}(\delta_a) = f(\delta_a)n, \hat{n}(\delta_d) = n - \hat{n}(\delta_a),$$

где  $\hat{n}(\delta_a), \hat{n}(\delta_d)$  – ожидаемые значения количества агентов при данных значениях коэффициентов эластичности.

Алгоритм блока анализа эффективности информационной системы стимулирования при различных параметрах функции плотности распределения вероятности наличия социальных групп с большей или меньшей склонностью к альтруизму представлен на рис. 3.

Моделирование воздействия стимулирования на поведение население проводилось путем изменения асимметрии и эксцесса функции плотности вероятности нормального распределения вида (7). Характеристики вариантов распределения населения по социальным группам с большей или меньшей склонностью к альтруизму приведены в табл. 1. Вариант  $\theta=1$  соответствует нормальному закону распределения; вариант  $\theta=2$  моделирует случай превышения математического ожидания склонности населения к альтруизму над медианным значением за счет правой асимметрии; вариант  $\theta=3$  моделирует случай более равномерного распределения склонности населения к альтруизму по сравнению с нормальным законом распределения за счет снижения эксцессом.

**Таблица 1** Варианты распределения населения.

Параметр модели	Вариант		
	$\theta=1$	$\theta=2$	$\theta=3$
Характеристика	нормальное распределение	нормальное распределение с правой асимметрией	нормальное распределение с пониженным эксцессом
$l$	1	0,8	1
$w$	1	1	0,5

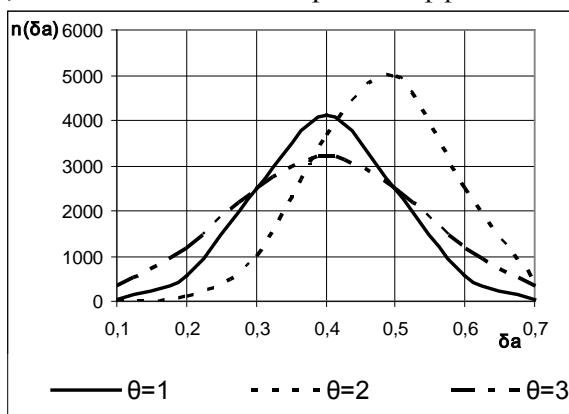
Рассмотрены следующие исходные данные: значение фонда стимулирования установлено  $F = 1000000$  тыс. руб., значения коэффициентов функции регистрации  $\alpha=67, \beta=0,8$  подобраны из условия  $\bar{y} = 100$  при начальном значении цены времени и  $\theta=1$ , минимальный стимул принят равным нулю, численность населения  $n=9727$  тыс. чел. соответствует группе с доходом ниже прожиточного минимума, цена рабочего времени принята  $P_d=0,21$  тыс. руб./час исходя из средней заработной платы 35,369 тыс. руб. в месяц,  $\bar{\delta} = 0,4, \sigma = 0,1$ , диапазон коэффициента эластичности «благотворительного» времени выбран с учетом наличия решения уравнения (4) равным  $\delta_a \in [0,1;0,7]$ . Отметим, что поскольку  $\varphi^{\min} = 0$ , то цена «благотворительного» времени

одинакова для всех агентов и равна  $P_a = \frac{x_k}{a_k} = b_1 - b_2 \sum_{k \in K} u_k$ .

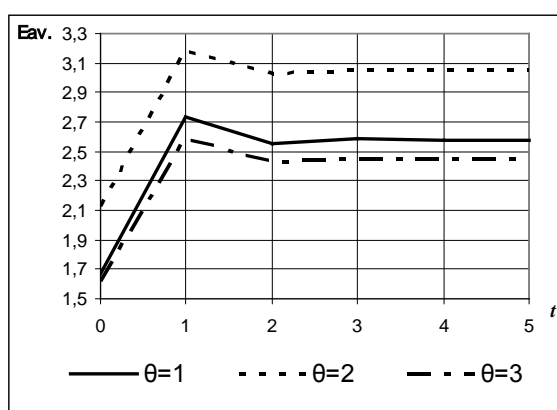
На рис. 4 показаны функции распределения населения по значению коэффициента эластичности «благотворительного» времени для различных вариантов моделирования.

На рис. 5 для различных вариантов моделирования показаны зависимости среднего на душу населения показателя эффективности  $E_{av.} = E/n$ . Резкий рост показателя эффективности при  $t=1$  обусловлен повышением цены «благотворительного» времени (рис. 8) в первом периоде по сравнению с начальным приближением, принятым  $P_a=P_d$  для настройки системы стимулирования в нулевом периоде. Из рис. 6 следует, что причиной этого роста является существенное повышение социально-оптимальных действий в группах населения с относительно низкими значениями, в диапазоне (0,2;0,5), коэффициента эластичности «благотворительного» времени. Группы населения с очень низкими значениями (0,1...0,2) и очень высокими (0,5;0,7) значениями коэффициента эластичности «благотворительного» времени менее подвержены стимулирующему воздействию высокой цены  $P_a$ : первые по причине превалирования работы в их располагаемом фонде времени, вторые по причине высокой альтруистичности. Поскольку при  $t=2$  вследствие спада цены  $P_a$  (рис. 8) происходит

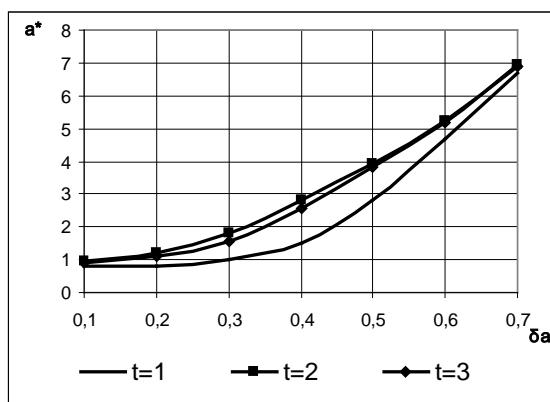
снижение показателя эффективности также на фоне (рис. 6) резкого сокращения таких действий в диапазоне  $(0,2;0,5)$ , то можно сделать вывод о том, что группы населения с относительно низкими значениями эластичности «благотворительного» времени склонны к оппортунистическому поведению, то есть мотивом совершения социально-оптимальных действий для них является индивидуальная рациональность. В результате во всех вариантах  $\theta=1,2,3$  значение показателя средней эффективности стабилизируется уже при  $t=3$ .



**Рисунок 4.** Функции распределения населения (тыс. чел) по значению коэффициента эластичности «благотворительного» времени для различных вариантов моделирования.



**Рисунок 5.** Динамика среднего на душу населения показателя эффективности для различных вариантов моделирования.



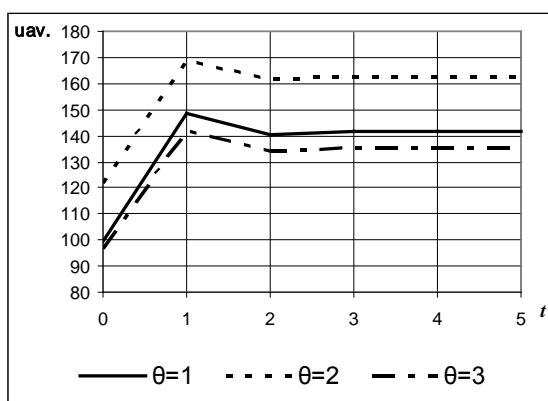
**Рисунок 6.** Зависимости социально-оптимальных действий от коэффициента эластичности «благотворительного» времени при  $\theta=1$ .

Стимулирование наиболее эффективно при  $\theta=2$ , наименее эффективно при  $\theta=3$ . Следовательно, результаты моделирования согласуются со следующими положениями: 1) повышение распространенности в обществе граждан с более высокой склонностью к



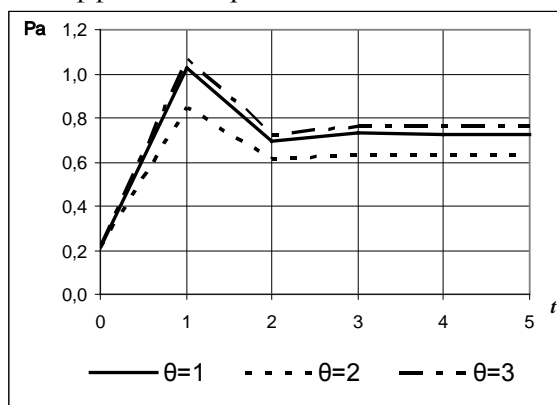
альтруизму приводит к росту социального эффекта от стимулирования благотворительности; 2) более равномерная распространенность в обществе лиц с высокой и низкой склонностью к альтруизму приводит к сокращению количества социально-оптимальных действий при их стимулировании по сравнению с нормальным распределением.

На рис. 7 для различных вариантов моделирования показаны зависимости от периода среднего регистрационного балла на душу населения  $u_{av.} = \bar{u}$ . Во всех вариантах значение  $u_{av.}$  стабилизируется уже при  $t=3$ . Наиболее высокие значения средних баллов отмечены при  $\theta=2$ , самые низкие при  $\theta=3$ , что обусловлено зависимостью среднего балла через функцию регистрации от социального эффекта  $E_{av.}$ .



**Рисунок 7.** Динамика среднего на душу населения балла функции регистрации для различных вариантов моделирования.

На рис. 8 для различных вариантов моделирования показаны зависимости от периода цены «благотворительного» времени, которая также стабилизируется при  $t=3$ . Самая низкая цена  $P_a$  соответствует  $\theta=2$ , наиболее высокая цена достигается в случае  $\theta=2$ . Поскольку цена  $P_a$  является стимулом за единичное социально-оптимальное действие, финансируемым государством, то система стимулирования экономически наиболее эффективна также при  $\theta=2$ , наименее эффективна при  $\theta=3$ .



**Рисунок 8.** Динамика цены «благотворительного» времени (тыс. руб./час) для различных вариантов моделирования.

Стабилизация показателя эффективности системы стимулирования (рис. 5) и цены времени (рис. 8) при  $t>2$  приводит к выводу об устойчивости системы стимулирования к оппортунистическому поведению граждан: лица с относительно низкими значениями эластичности «благотворительного» времени, совершающие социально-оптимальные действия исходя из индивидуальной рациональности, демонстрируют наибольшую отрицательную чувствительность к изменению цены времени как стимула. Благодаря этому положительное отклонение стимула в одном периоде от некоторого равновесного значения демпфируются за счет самого оппортунистического поведения граждан, приводя в следующем периоде к снижению количества социально-оптимальных действий.

#### 4. Заключение

Рассмотрена проблема информационного обеспечения государственной стратегии укрепления моральных ценностей в обществе путем стимулирования действий граждан, совершаемых гражданами исходя из максимизации коллективной функции полезности. В статье получены следующие основные результаты.

Разработан алгоритм анализа эффективности информационной системы стимулирования при различных параметрах функции плотности распределения вероятности наличия социальных групп с большей или меньшей склонностью к альтруизму в обществе.

Исследовано влияние стимулирования на поведение население проводилось путем изменения асимметрии и эксцесса функции плотности вероятности нормального распределения. Случай превышения математического ожидания склонности населения к альтруизму над медианным значением моделировался путем введения асимметрии. Случай более равномерного распределения склонности населения к альтруизму по сравнению с нормальным законом распределения моделировался путем введения эксцесса.

Анализ показал, что система стимулирования устойчива к оппортунистическому поведению граждан за счет того, что лица, совершающие социально-оптимальные действия исходя из индивидуальной рациональности, демонстрируют наибольшую отрицательную чувствительность к изменению стимула.

#### 5. Литература

- [1] Roland, G. Transition and Economics. Politics, Markets, and Firms / G. Roland – Cambridge: MIT Press, 2000. – 840 p.
- [2] Braguinsky, S. Incentives and Institutions. Transition to a Market Economy in Russia / S. Braguinsky, G. Yavlinsky. – Princeton. NJ.: Princeton University Press, 2000. – 420 p.
- [3] Постановление Правительства РФ от 30.12.2015 N 1493 "О государственной программе "Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 - 2020 годы".
- [4] Распоряжение Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. N 2567-р «О государственной программе Российской Федерации "Развитие культуры и туризма" на 2013 - 2020 годы».
- [5] Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 N 313 (ред. от 21.10.2016) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Информационное общество (2011 - 2020 годы)".
- [6] Постановление Правительства РФ от 27.12.2012 N 1406 (ред. от 25.12.2015) "О федеральной целевой программе "Развитие судебной системы России на 2013 - 2020 годы".
- [7] Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 N 320 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков".
- [8] Бурков, В.Н. Конкурсные механизмы в задачах распределения ограниченных ресурсов / В.Н. Бурков, Б. Данев, А.К. Еналеев, Т.Б. Нанева, Л.Д.Подвальный, Б.С. Юсупов // Автоматика и телемеханика. – 1988. – №11. – С. 142-153.
- [9] Бурков, В.Н. Коалиции при конкурсном механизме распределения ресурсов / В.Н. Бурков, А.К. Еналеев, В.Ф. Каленчук // Автоматика и телемеханика. – 1989. – №12. – С. 81-90.
- [10] Бурков, В.Н. Синтез оптимальных механизмов планирования и стимулирования в активной системе / В.Н. Бурков, А.К. Еналеев, Ю.Г. Лавров // Автоматика и телемеханика. – 1992. – № 10. С. 113-120.
- [11] Бурков, В.Н. Применение обобщенных медианных схем для построения неманипулируемого механизма многокритериальной активной экспертизы / В.Н. Бурков, М.Б. Исаков, Н.А. Коргин // Проблемы управления. – 2008. – № 4 – С. 38-47.

- [12] Коргин, Н.А. Эквивалентность и неманипулируемость неанонимных приоритетных механизмов распределения ресурсов / Н.А. Коргин // Управление большими системами. – 2009. – № 26.1. – С. 319-347.
- [13] Бурков, В.Н. Модели и механизмы распределения затрат и доходов в рыночной экономике. / В.Н. Бурков, И.И. Горгидзе, Д.А. Новиков, Б.С. Юсупов. – Москва: ИПУ РАН. – 1997. – 356 с.
- [14] Коргин, Н.А. Анализ реализуемости результатов многокритериальной экспертизы - применение "свойства пересечения" / Н.А. Коргин // Проблемы управления. – 2009. – №6 – С. 18-27.
- [15] Еналеев, А.К. Оптимальные согласованные механизмы в активных системах и задача теории контрактов / А.К. Еналеев // Управление большими системами. – 2014. – № 49. – С.167-182.
- [16] Бурков, В.Н. Проблемы комплексирования и декомпозиции механизмов управления организационно-техническими системами / В.Н. Бурков, Н. А. Коргин, Д. А. Новиков // Проблемы управления. – 2016. – № 5. – С. 14-23.
- [17] Гераськин, М.И. Алгоритмы информационной системы стимулирования социально-оптимальных действий граждан России // Материалы II междунар. конф. «Информационные технологии и нанотехнологии». – ИТНТ-2017. Самара. 17-19 мая 2016. – С. 1817-1825.
- [18] Novikov, D. Theory of Control in Organizations / D. Novikov. – New York: Nova Science Publishers, 2013. – 341 p.

# Analysis of the influence of citizens' altruism on the effectiveness of the socially optimal actions stimulation system

M.I. Geraskin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Samara National Research University, Moskovskoye shosse, 34, Samara, Russia, 443086

**Abstract.** The problem of the development of the state information stimulation system of Russian citizens' socio-optimal actions is considered according to the optimum of collective utility function as criterion. The algorithm of the information system is formed taking into account the conditions of individual rationality, Pareto efficiency and non-manipulability. The algorithm for analyzing the effect of various functions of the probability distribution density of the altruism degree of Russian citizens on the effectiveness of the system for stimulating socially optimal actions is developed. The simulation of social groups behavior, covering more than ten percent of Russia's economically active population, is confirmed the stability of the incentive system for citizens' opportunistic behavior.

**Keywords:** Information system, incentive mechanism, altruism of social groups.