

НАЛОГОВЫЕ СХЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРОСОЦИАЛЬНОГО ГОЛОСОВАНИЯ В МОДЕЛИ ViSE

В.А. Афонькин

Аннотация. В рамках модели социальной динамики, определяемой голосованием в стохастической среде, рассмотрены три схемы перераспределения доходов, направленные на поддержку участников с просоциальной стратегией. Первая из них представляет собой подоходный налог, вторая — налог, гарантирующий каждому такому участнику приращение капитала не ниже среднего, третья — налог, гарантирующий просоциальным участникам в целом среднее приращение капитала не ниже среднего по обществу. Оценена общественная полезность просоциального голосования. Проведен сравнительный анализ эффективности указанных налоговых схем по степени их влияния на капитал агентов с разными стратегиями. Установлено, что эффективность подоходного налога определяется условиями внешней среды. Вторая и третья налоговые схемы лишены этого недостатка, но вторая схема излишне премирует просоциальных агентов. Общим рациональным основанием рассмотренных налоговых схем является то, что при их применении участники-эгоисты получают больший доход, чем в обществе без просоциальных агентов. Тем самым, если применение указанных схем приведет к выбору частью участников просоциальной стратегии голосования, то это повысит ожидаемый доход всех без исключения агентов.

Ключевые слова: модель ViSE, альтруизм, голосование, социальная динамика, налог, яма ущерба.

ВВЕДЕНИЕ

Основные положения модели ViSE

В модели ViSE (Voting in Stochastic Environment) голосования в стохастической среде [1] рассматривается *общество*, состоящее из n агентов. Каждый агент характеризуется социальной установкой, определяющей его стратегию голосования, и текущим благосостоянием (капиталом), выраженным действительным числом. Под стратегией понимается алгоритм использования информации о предложении и обществе для принятия решения о поддержке или не поддержке вынесенного на голосование предложения. *Стохастическая среда* генерирует предложение обществу — вектор реализаций независимых одинаково распределенных случайных величин. Каждая компонента с номером i этого вектора есть *предлагаемое приращение капитала* i -го агента. Предложение выносится на голосование, в ходе которого каждый агент, действуя согласно своему алгоритму голосования, отдает голос «за» или «против». Если голосов «за» больше 50 %, то предложение прини-

мается и к капиталу агентов прибавляются соответствующие компоненты предложения (в более общем случае голосов «за» должно быть больше αn , где α — *относительный порог голосования*, n — число агентов). В противном случае капиталы участников остаются неизменными. Предложения выносятся на голосование последовательно; голосование по одному предложению называется «*ходом*» или «*шагом*» последовательности принимаемых решений. В ходе серии голосований параметры распределения, генерирующего предложения, и стратегии голосования агентов остаются неизменными. В настоящей статье в качестве генератора предложений рассмотрено нормальное распределение. Цель исследований — анализ эффективности стратегий голосования агентов и процедур принятия коллективных решений по критериям увеличения индивидуальных капиталов агентов и их суммы.

В статьях [1, 2] и других работах по модели ViSE рассматривается ряд ее вариантов, вводимых наложением дополнительных условий. Конкретные детали модели, непосредственно относящиеся к тематике настоящего исследования, обсуждаются в последующих разделах статьи.

Модель ViSE относится к теории голосования, которая, в свою очередь, представляет собой часть теории выбора (Social choice). В отличие от ряда моделей теории игр, агенты в модели ViSE не рассматриваются как игроки, максимизирующие свои функции полезности. Они имеют капитал, но их поведение не всегда сводится к его максимизации — оно имеет, вообще говоря, произвольную структуру, задаваемую исследователем. Основным элементом этого поведения — персональный (и при этом не обязательно постоянный) алгоритм голосования агента, общество же характеризуется механизмом принятия коллективных решений. Исследователь, анализирующий (в предположениях модели) эффективность механизмов принятия индивидуальных и коллективных решений, стоит на позиции социального дизайнера, пытающегося понять, какие из найденных закономерностей могут оказаться полезными в реальной жизни.

Яма ущерба

Для модели ViSE известен сценарий, в котором общество, состоящее из агентов с эгоистической социальной установкой, действует нерационально, принимая предложения, которые в целом невыгодны для него, поскольку приводят к отрицательному суммарному приращению капитала [2]. *Эгоистической стратегией* называется стратегия, при которой участник поддерживает предложение тогда и только тогда, когда оно увеличивает его личный капитал. Эффект обнищания и разорения общества в этом случае принято называть *ямой ущерба*.

Эту ситуацию иллюстрирует рис. 1, где по вертикальной оси отложено среднее приращение капитала (СПК) участника за один шаг в неблагоприятной среде, математическое ожидание предложений которой откладывается по горизонтальной оси. Компоненты предложения среды здесь и далее представляют собой реализации независимых



Рис. 1. Среднее приращение капитала общества из 25 агентов с эгоистической стратегией

нормально распределенных случайных величин с $\sigma = 12$. В рассматриваемой ситуации «непредвзятые» предложения среды фактически приводят к тому же результату, что и манипуляция повесткой дня в парадоксе А.В. Малишевского, описанном, например, в работе [3, с. 92—95].

Действительно, эффект разорения общества вследствие реализации решений, принятых большинством голосов его классически рациональных участников, в известном смысле парадоксален. Его появление связано с тем, что в зоне умеренно-негативного математического ожидания нередко встречаются предложения, которые большинству агентов несут небольшое увеличение капитала, а остальной части общества — превосходящее по модулю суммарное уменьшение. Такие предложения принимаются большинством голосов, но общее благосостояние общества при их реализации уменьшается.

Одним из способов защиты от ямы ущерба является подбор наилучшего порога голосования α [2]. В случае негативной среды этот оптимум обычно выше 50 %. Соответствующая зависимость суммарного капитала от порога голосования сравнима с результатами работы [4], где изучалось влияние иных общественных механизмов (торги, взятки) на эффективность решений, определяющих социальную динамику.

Влияние альтруистических агентов на благосостояние общества

Другой фактор, способный уменьшить яму ущерба, — присутствие в обществе агентов, которые при голосовании руководствуются не личными интересами, а интересами всего общества. Стратегию агента, поддерживающего предложение тогда и только тогда, когда оно увеличивает суммарное благосостояние общества, называют *альтруистической*. Поведение, приносящее пользу обществу, также называют *просоциальным*. В случае, представленном на рис. 1, замена трех эгоистов на участников-альтруистов заметно увеличивает среднее приращение благосостояния общества за шаг, что демонстрирует рис. 2.

Здесь и далее результаты получены методом имитационного моделирования с помощью программы ViSE Experiment Module [5]. Получение тех же результатов аналитически — задача как минимум высокой сложности, поскольку для соответствующих многократных интегралов не удается найти общего выражения через стандартные функции.

Присутствие агентов-альтруистов всегда позитивно сказывается на благосостоянии общества: доля принятых нерациональных (в отношении все-



Рис. 2. Сравнение эффективности общества из 25 эгоистов и общества с 22 эгоистами и 3 альтруистами: — общество с тремя альтруистами; - - - общество эгоистов



Рис. 3. Среднее за шаг приращение капитала агентов, сгруппированных по стратегиям, в обществе из 22 эгоистов и 3 альтруистов: — эгоисты; - - - альтруисты

го общества) решений существенно снижается. Однако сами альтруисты в этом случае являются «аутсайдерами»: как показывает рис. 3, их капитал заметно меньше среднего по обществу. Эта закономерность наблюдается и при других значениях параметров.

Это объясняется тем, что альтруисты при голосовании не учитывают изменение своего личного капитала в случае реализации предложения среды. Поэтому они поддерживают в числе прочих предложения, обогащающие общество в целом, но уменьшающие их собственный капитал. Таким образом, обществу выгодно наличие альтруистических агентов, но их роль оказывается «жертвенной».

Ситуация, когда общество никак не поощряет участников, предохраняющих его от разорения, в

жизни представляется несправедливой. Кроме того, в варианте модели, где участники могут менять свой принцип голосования на индивидуально более выгодный, обеспечение просоциальным агентам дохода не ниже среднего будет гарантировать, что они не изменят свою стратегию на эгоистическую. Если же положение просоциальных агентов станет лучше среднего по обществу, то в упомянутом варианте модели доля таких агентов будет расти, что приведет к увеличению и благосостояния всего общества.

В рамках модели ViSE нет необходимости представлять всякое (в том числе просоциальное) поведение агента как результат максимизации его функции полезности — это затруднило бы описание сложных типов поведения, характерных для реальной жизни. Так, в реальности социальная установка, направленная на поддержание всего общества, обуславливается человеколюбием, необходимостью поддержки репутации и др., но подобная мотивация может отойти на второй план при серьезных материальных потерях, а потом без внешних причин снова вернуться.

Цель исследования в настоящей работе заключается в анализе механизмов материальной поддержки агентов с просоциальными стратегиями. Возможность смены агентами своих стратегий голосования на индивидуально более выгодные допускается, но конкретные механизмы такого изменения не рассматриваются, поскольку для достижения поставленных целей это не требуется. В работе предлагаются и исследуются несколько алгоритмов поддержки просоциальных агентов, суть которых — перераспределение доходов (иными словами, просоциальное голосование стимулируется за счет налогов), а также исследована эффективность просоциальной стратегии при различных параметрах среды.

Ранее вопрос голосования в обществе альтруистических агентов исследовался в статье [6]. Как и в настоящей работе, в модели, рассматриваемой в указанной статье, агент стремится при голосовании максимизировать функцию благосостояния, значение которой монотонно увеличивается при росте потребления (аналогия увеличения капитала) любого агента. При этом на голосование выносятся схемы прогрессивного, квадратично зависящего от производства, налогообложения; доказано наличие «самоподтверждающегося» равновесия.

В статье [7] в результате лабораторных экспериментов установлено, что денежные стимулы («monetary incentives») мотивируют просоциальное поведение в случае его частного (непубличного) характера. В работе [8] исследуется вопрос снижения внутренней мотивации к просоциальному поведению при его денежном стимулировании на

примере «зеленых» (экологических) налогов. Вывод авторов таков: если налог приводит к позитивным изменениям в обществе, его введение оправдано даже в случае уменьшения «моральной» мотивации.

Вопрос о подборе метода налогообложения агентов с помощью голосования большинством исследовался в работе [9], основной результат которой — вывод о том, что прогрессивное налогообложение выгодно «среднему классу», а также в работе [10], в которой изучался вопрос выбора линейного подоходного налога путем голосования.

1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛЬТРУИСТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ КАК ФУНКЦИЯ БЛАГОПРИЯТНОСТИ СРЕДЫ

Как отмечалось выше, присутствие в обществе небольшой доли агентов-альтруистов позволяет существенно уменьшить либо даже устранить яму ущерба. Выясним, при каких параметрах среды наличие альтруистов больше всего увеличивает капитал общества. Для этого сравним среднее одношаговое приращение капитала общества, состоящего из 25 эгоистов, и общества с 22 эгоистами и 3 альтруистами при $\sigma = 12$ и различных значениях математического ожидания предложений среды. Результат сравнения представлен на рис. 4, где «выгодой от альтруистической стратегии» названа разность СПК двух указанных обществ.

Как показывает рис. 4, агенты с альтруистической стратегией приносят обществу максимальную выгоду в *нейтральной* среде, генерирующей положительные и отрицательные предложения с рав-

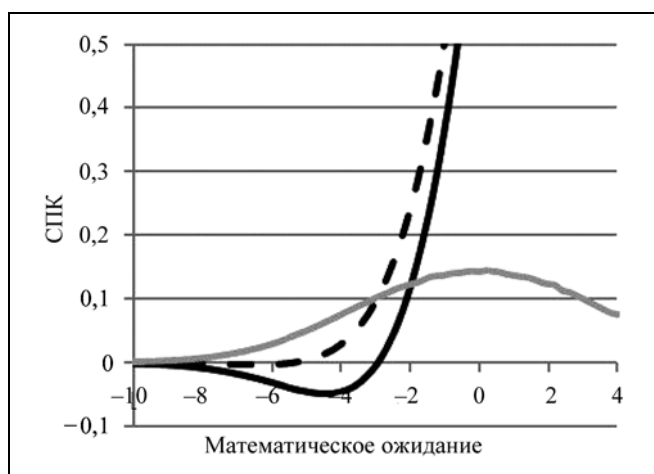


Рис. 4. График сравнения СПК (и их разности) общества из 25 эгоистов и общества из 22 эгоистов и 3 альтруистов: — эгоистическое общество; - - - общество с тремя альтруистами; — выгода от альтруистической стратегии

ной вероятностью. В неблагоприятной среде, наиболее опасной для общества («дно» ямы ущерба), помощь трех альтруистов в абсолютном выражении меньше. В то же время ее достаточно, чтобы практически полностью устранить яму ущерба.

2. НАЛОГОВЫЕ СХЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ АЛЬТРУИСТИЧЕСКОГО ГОЛОСОВАНИЯ

Как отмечалось выше, агенты-альтруисты, помогающие обществу принимать рациональные решения в умеренно-негативной среде, нуждаются в поддержке, которая будет направлена на увеличение относительного благосостояния альтруистов и предположительно предотвратит смену их стратегии на эгоистическую. Рассмотрим возможные схемы перераспределения доходов общества в их пользу. Такое перераспределение можно рассматривать как взимание налога. Простейшая схема — «плоский» подоходный налог. После каждого принятого предложения эгоисты, получившие положительное приращение капитала, отчисляют ν процентов личного приращения капитала за текущий шаг в фонд, средства которого поровну делятся между агентами с альтруистической стратегией голосования. Критерием эффективности способа поддержки будем считать увеличение СПК альтруиста после введения налога, а также увеличение СПК агента-эгоиста по сравнению с его приращением в обществе, состоящем исключительно из таких агентов.

На рис. 5 показаны приращения капитала участников в обществе с подоходным налогом. Общество, как и раньше, состоит из 22 эгоистов и 3 альтруистов (12 % общества). Применена ставка подоходного налога в 13 % (налог № 1). Как видно из графика, в результате перераспределения доходы альтруистов *значительно* превышают доходы эгоистов. В то же время благосостояние эгоистов остается более высоким, чем в обществе без альтруистов. Таким образом, агенты, голосующие альтруистически, приносят пользу всему обществу, при этом становясь главными бенефициарами — «зажиточной» стратой; быть «альтруистами»¹ очень выгодно. Если позволить агентам менять стратегию, то эгоисты будут готовы голосовать альтруистично, чтобы из налогоплательщиков превратиться в налогополучателей.

¹ В некоторых случаях наименование «альтруисты» заключается в кавычки, чтобы подчеркнуть, что оно относится к участникам с альтруистической стратегией голосования. В силу рассматриваемой общественной поддержки мотивация к выбору этой стратегии может быть меркантильной, т. е. эгоистической. Наименование «эгоисты» также относится только к стратегии голосования.

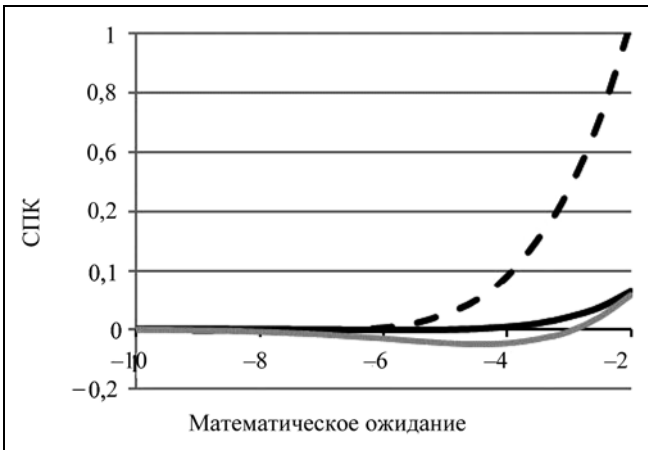


Рис. 5. Среднее за шаг приращение капитала участников в случае подоходного налога в 13 %. Сравнение с обществом, состоящим из эгоистов: — — — — — altruисты (3 altruиста в обществе); — — — — — эгоисты (3 altruиста в обществе); — — — — — эгоисты (без altruистов)

В связи с этим отметим, что разница между благосостоянием эгоистов и altruистов зависит от соотношения числа агентов с разными стратегиями. Чем больше в обществе altruистов, тем меньшую «прибавку» каждый из них получает из налогового фонда. В результате кривые СПК представителей двух категорий участников сближаются до полного слияния. Разница доходов агентов разных категорий зависит также от благоприятности среды. В силу этих причин естественно подбирать ставку подоходного налога в зависимости от параметров общества и среды. Фиксированная ставка может приводить к недостаточной или, наоборот, избыточной поддержке altruистов. Так, в случае, представленном на рис. 5, наблюдается разрыв в доходах, который трудно оправдать.

Таким образом, дополнительным критерием оценки способа поддержки может служить степень зависимости эффекта применения налога от параметров внешней среды. Описанная выше проблема может быть решена посредством более гибких схем налогообложения. Вот одна из таких схем (налог № 2):

1. После каждого принятого предложения рассчитываем \bar{c} — СПК участника на текущем шаге.

2. Находим сумму положительных превышений над СПК по обществу: $S_{exc} = \sum_{i=1}^n I\{c_i > \bar{c}\} \cdot (c_i - \bar{c})$,

где c_i — приращение капитала агента i на текущем шаге, $I\{\cdot\}$ — индикаторная функция события. Значение индикаторной функции равно единице, если утверждение, указанное в фигурных скобках, верно, и нулю в ином случае.

3. Находим сумму, необходимую для передачи altruистам, чтобы их индивидуальные приращения капитала стали не ниже средних по обществу:

$$S_{don} = \sum_{i=1}^n Altr(i) I\{c_i < \bar{c}\} \cdot \{\bar{c} - c_i\}, \text{ где } Altr(i) = 1, \text{ если } i \text{ — altruист, и } Altr(i) = 0 \text{ в противном случае.}$$

4. Находим коэффициент изъятия доходов:

$$u = \frac{S_{don}}{S_{exc}}$$

5. С каждого агента i , у которого приращение капитала выше значения \bar{c} , взимаем налог $(c_i - \bar{c})u$.

6. Собранный на данном шаге налоговый фонд распределяем между агентами-altruистами, чьи приращения капитала были ниже значения \bar{c} , доводя их в точности до уровня \bar{c} .

Отметим, что коэффициент u не может превысить единицу, поскольку в сумму S_{exc} входят все превышения доходов над средним, а S_{don} есть суммарный дефицит доходов (по отношению к среднему) лишь altruистов, которым предложены приращения, меньшие среднего. Поэтому доход «счастливиц», у которых $c_i > \bar{c}$, не может опуститься ниже значения \bar{c} .

Итак, схема взимания налога № 2 гарантирует, что каждый altruист получит от каждого предложения приращение капитала не ниже среднего по обществу. При этом налог платят не только эгоисты, но и altruисты, которым исходно досталось приращение выше среднего. Ожидаемые приращения капитала участников при налоге № 2 показаны на рис. 6.



Рис. 6. Среднее за шаг приращение капитала участников в случае налога № 2. Сравнение с СПК altruистов при 13%-ном подоходном налоге (налог № 1): — — — — — эгоисты (налог № 2); — — — — — altruисты (налог № 2); — — — — — altruисты (налог № 1)

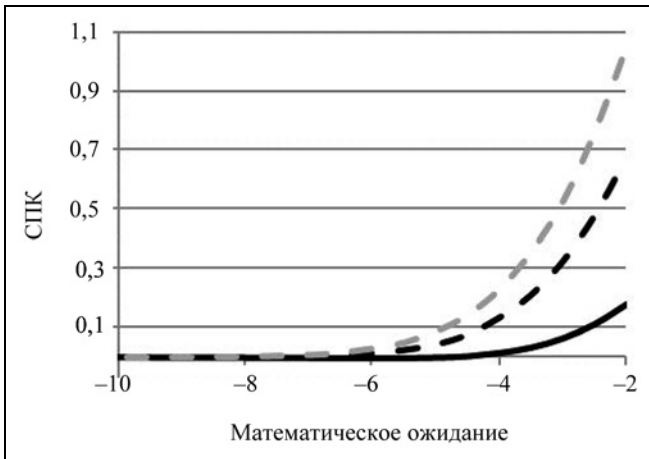


Рис. 7. Среднее за шаг приращение капитала участников при налоге № 3. Сравнение с СПК «альтруистов» при налоге № 2: — эгоисты (налог № 3); - - - - - альтруисты (налог № 3); — · — · — альтруисты (налог № 2)

Подчеркнем, что сбор налогов определяет лишь перераспределение капитала внутри общества: процесс принятия решений не меняется, следовательно, на средний капитал общества налоги влияния не оказывают. Как видно из рис. 6, доходы альтруистов, как и при налоге № 1, заметно превышают доходы эгоистов. Отличие от налога № 1 состоит в том, что в неблагоприятной среде доходы «альтруистов» оказываются еще несколько выше. В действительности, в зависимости от численности участников с альтруистической стратегией голосования, они могут получать при налоге № 2 как больший, так и меньший, чем при подоходном налоге, доход.

Рассмотрим теперь налог № 3, призванный уменьшить разницу между доходами «альтруистов» и эгоистов. Алгоритм его сбора и распределения таков:

1. После каждого принятого предложения рассчитываем \bar{c} — СПК участника на текущем шаге, а также СПК агентов-альтруистов \bar{c}_{altr} . Если $\bar{c}_{altr} \geq \bar{c}$, то без изменений реализуется текущее предложение среды, иначе переходим к шагу 2.

2. Находим сумму положительных превышений капитала над средним приращением за ход:

$$S_{exc} = \sum_{i=1}^n I\{c_i > \bar{c}\} \cdot (c_i - \bar{c}), \text{ как при налоге № 2.}$$

3. Находим, как и при налоге № 2, сумму возмещений, необходимую для того, чтобы каждый альтруист получил за ход как минимум среднее по

$$\text{обществу приращение: } S_{don} = \sum_{i=1}^n Altr(i) I(c_i < \bar{c}) \times (\bar{c} - c_i).$$

4. Находим коэффициент изъятия доходов, обеспечивающего группе альтруистов среднее по обществу приращение: $\tilde{y} = \frac{(\bar{c} - \bar{c}_{altr})n_{altr}}{S_{exc}}$.

5. Находим коэффициент прибавки — отношение налога, обеспечивающего альтруистам среднее по обществу приращение капитала, к S_{don} :

$$q = \frac{(\bar{c} - \bar{c}_{altr})n_{altr}}{S_{don}}.$$

6. С каждого агента i , чье приращение выше среднего, взимаем налог $(c_i - \bar{c})\tilde{y}$.

7. Каждому альтруисту, чье исходное приращение капитала на данном шаге ниже среднего приращения \bar{c} , доплачиваем из налогового фонда сумму, равную $(\bar{c} - c_i)q$.

Приведенный алгоритм гарантирует, что на каждом шаге среднее приращение капитала альтруистов не ниже \bar{c} — среднего приращения по обществу. Если исходно оно ниже, то выплатами из налогового фонда оно приводится к среднему; если выше, то остается без изменений.

На рис. 7 видно, что СПК альтруистов при налоге № 3 заметно ниже, чем при налоге № 2. Меньше и превышение дохода «альтруиста» над доходом эгоиста.

Объясним эту закономерность. Предположим, что альтруисты за шаг получили приращения в среднем большие, чем эгоисты. Тогда налог № 3 не взимается. При этом налог № 2 обеспечил бы положительную прибавку тем альтруистам, чей исходный доход был ниже среднего. И если приращение выше уровня \bar{c} было лишь у альтруистов, то общий доход альтруистов при налоге № 2 не изменился бы; в противном случае он увеличился бы из-за эгоистов и стал бы выше, чем при налоге № 3.

Теперь рассмотрим случай, в котором альтруисты получили за шаг в среднем меньшее приращение капитала, чем эгоисты. При налоге № 3 после перераспределения доходов СПК альтруистов и эгоистов будут равны друг другу и значению \bar{c} . При налоге № 2 каждый альтруист, исходно имевший приращение капитала ниже уровня \bar{c} , теперь получит приращение, равное значению \bar{c} . Приращение же капитала альтруиста, исходно превышавшее значение \bar{c} , останется выше уровня \bar{c} . Поэтому среднее итоговое приращение капитала альтруистов при налоге № 2 в каждом случае окажется не меньше, чем при налоге № 3. В силу стохастичности предложений с вероятностью, равной единице, время от времени будут приниматься предложения, при которых налог № 2 обеспечит

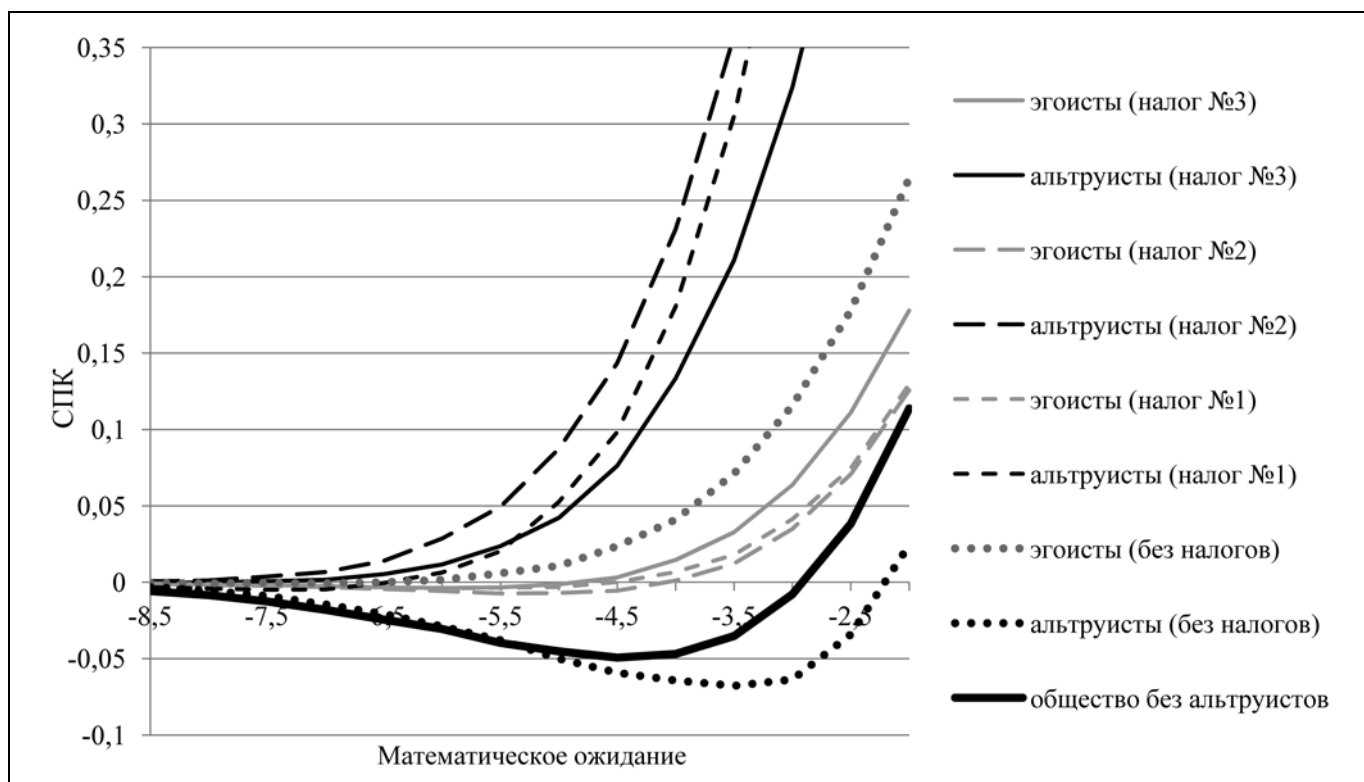


Рис. 8. Сводные данные о приращении капитала участников при рассмотренных налогах, без налогов и в обществе, состоящем из эгоистов

альтруистам *большее* приращение капитала, чем налог № 3.

Приведенное рассуждение доказывает, что ожидаемое приращение капитала «альтруистов» при налоге № 3 (и ненулевой дисперсии σ^2) всегда ниже, чем при налоге № 2.

Сводные результаты по всем рассмотренным обществам приведены на рис. 8.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе предложены и исследованы способы поддержки агентов с просоциальным поведением при голосовании, подчиняющемся модели ViSE. Установлено, что альтруисты увеличивают капитал общества, что помогает устранить парадокс «ямы ущерба». При этом без перераспределения доходов благосостояние просоциальных агентов гораздо ниже, чем у участников-эгоистов, из чего логично предположить, что такие агенты задумались бы о смене стратегии, что привело бы к ухудшению состояния всего общества. Рассмотрены три вида налогов: подоходный (№ 1), налог с «подтягиванием» (на каждом шаге) *дохода каждого альтруиста до среднего по обществу* (№ 2) и налог с «подтягиванием» *среднего дохода альтруистов до среднего*

по обществу (№ 3). Применение каждого из этих налогов обеспечивает альтруистам больший средний капитал, чем эгоистам, что создает для них «меркантильный» стимул к выгодному для общества альтруистическому голосованию. Выгода общества при этом проявляется в том, что все участники, как эгоисты, так и «альтруисты», получают больший средний капитал, чем в обществе без альтруистов.

При этом может возникнуть проблема чрезмерного премирования «альтруистов». Из рассмотренных подходов лучше всего защищает от нее налог № 3, премирующий альтруистов в среднем в меньшем объеме, чем налог № 2. Последствия введения подоходного налога с фиксированной ставкой (№ 1) сильно зависят от благоприятности среды и доли агентов-альтруистов, что свидетельствует о его негибкости. Вместе с тем администрирование налогов № 2 и № 3 требует полной информации о доходах участников и более сложных расчетов, что делает эти налоги менее прозрачными и несколько усложняет их практическое применение. При этом во всех рассмотренных методах перераспределения эгоисты в результате получают больший доход, чем в обществе без просоциальных агентов, что делает появление альтруистов, поддерживае-

мых налогом, привлекательным в том числе для агентов с эгоистической стратегией.

В сравнении со статьей [11], в которой поиск оптимального способа налогообложения мотивирован стремлением обеспечить размер общественного блага, максимизирующий суммарную функцию полезности общества, в настоящей работе предложен и исследован другой критерий оптимальности налога — степень поддержки агентов, чья стратегия способствует увеличению благосостояния общества. Закономерности, выявленные в ходе данного исследования, могут быть использованы при разработке реальных алгоритмов налогообложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарев П.Ю., Логинов А.К., Цодикова Я.Ю. и др. Анализ феноменов коллективизма и эгоизма в контексте общественного благосостояния // Проблемы управления. — 2008. — № 4. — С. 30–37. [Chebotarev, P.Yu., Loginov, A.K., Tsodikova Ya.Yu., et al. Analysis of Collectivism and Egoism in the Context of Social Welfare // Control Sciences. — 2008. — No. 4. — P. 30–37. (In Russian)]
2. Чеботарев П.Ю., Малышев В.А., Цодикова Я.Ю. и др. Оптимальный порог голосования как функция коэффициента вариации среды // Управление большими системами. — 2016. — № 62. — С. 169–187. [Chebotarev, P., Malyshev, V., Tsodikova, Y., et al. The Optimal Majority Threshold as a Function of the Variation Coefficient of the Environment // Large-Scale Systems Control. — 2016. — Iss. 62. — P. 169–187. (In Russian)]
3. Миркин Б.Г. Проблема группового выбора. — М.: Наука, 1974. — 256 с. [Mirkin, B.G. Problema gruppovogo vybora. — M.: Nauka, 1974. — 256 p. (In Russian)]
4. Gomes, A., Jehiel, P. Dynamic Processes of Social and Economic Interactions: On the Persistence of Inefficiencies // J. Polit. Econom. — 2005. — Vol. 113. — P. 626–667.
5. Афонкин В.А. VISE Experiment Module: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018615940 РФ. Зарег. 18.05.2018. [Afonkin, V.A. VISE Experiment Module: Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM No. 2018615940 RF. Zareg. 18.05.2018.]
6. Kranich, L. Altruism and the Political Economy of Income Taxation // Journal of Public Economic Theory. — 2001. — Vol. 3 (4). — P. 455–469.
7. Ariely, D., Bracha, A., Meier, S. Doing Good or Doing Well? Image Motivation and Monetary Incentives in Behaving Prosocially // American Economic Review. — 2009. — Vol. 99. — P. 545–555.
8. Nyborg, K. Will Green Taxes Undermine Moral Motivation // Public Financ. Manag. — 2010. — Vol. 110 (2). — P. 331–351.
9. Snyder, J.M., Kramer, G.H. Fairness, Self-Interest, and the Politics of the Progressive Income Tax // Journal of Public Economics. — 1988. — Vol. 36 (2). — P. 197–230.
10. Roberts, K. Voting over Income Tax Schedules // J. Public Econom. — 1977. — Vol. 8. — P. 329–340.
11. Berliant, M., Gouveia, M. On the Political Economy of Income Taxation // MPRA Paper No. 92528. — 2019. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/92528/1/MPRA_paper_92528.pdf.

Статья представлена к публикации членом редколлегии Ф.Т. Алескеровым.

Поступила в редакцию 10.04.2019, после доработки 16.11.2020.
Принята к публикации 16.11.2020.

Афонкин Вадим Александрович — аспирант, Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), г. Долгопрудный, ✉ afonkinvadim@yandex.ru.

TAX INCENTIVES FOR PROSOCIAL VOTING IN A STOCHASTIC ENVIRONMENT

V.A. Afonkin

Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Russia
✉ afonkinvadim@yandex.ru

Abstract. Three income redistribution algorithms supporting the agents with prosocial voting are considered within the Voting in Stochastic Environment (ViSE) model of social dynamics. The first algorithm is income tax; the second one ensures that the income of each agent with the prosocial strategy is not smaller than the average income; the third one ensures that the average income of prosocial agents is not smaller than that of the entire society. The social utility of prosocial voting is analyzed. The three algorithms are compared with each other. The effectiveness of income tax depends on the environment. The second and third algorithms do not suffer from this disadvantage. However, under certain conditions, the second algorithm provides too many bonuses to prosocial agents. With any of these income redistribution algorithms, the egoists get more profit than in a society without any prosocial agents. Thus, whenever such tax schemes motivate some participants to choose the prosocial voting strategy, this will increase the expected income of all agents.

Keywords: ViSE model, altruism, voting, social dynamics, tax, pit of losses, prosocial behavior.