

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛЛЕКТИВНОГО ВЫБОРА НА ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ЛАБОРАТОРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ⁸⁰

Сафина Э.В., Тихонова А.И.

*Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет),
Россия, г. Долгопрудный, Институтский пер., д.9
elmira.safina2010@yandex.ru, tikh.antonina@gmail.com,*

Меньшикова О.Р.

*Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет),
Россия, г. Долгопрудный, Институтский пер., д.9;
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ,
Россия, г. Москва, пр. Вернадского, д.84
or.menshikova@gmail.com,*

Яминов Р.И.

*Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет),
Россия, г. Долгопрудный, Институтский пер., д.9;
Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН,
Россия, г. Москва, пр. Вавилова, д.44, к.2
yaminov84@yandex.ru*

Аннотация: Цель данного исследования состоит в оценке степени влияния выбора окружения на выбор участника лабораторного эксперимента в социальной игре TRUST. Для получения контролируемых условий взаимодействие с другими участниками эксперимента было заменено на взаимодействие с роботами. Рассматривались группы со «щедрыми» и «жадными» роботами.

Ключевые слова: экспериментальная экономика, теория игр, лабораторные эксперименты, игра TRUST.

Введение

Человек как социальное существо при принятии решений ориентируется не только на индивидуальные предпочтения, но и на общепринятые нормы общества. Поэтому ситуации, в которых индивидуальные и коллективные интересы расходятся, представляют особый интерес, так как в них возникает важная экономическая проблема добровольного вклада в коллективное благосостояние. Эмпирические данные лабораторных и полевых исследований показывают, что, во-первых, многие люди в некоторой степени готовы преследовать общественные интересы добровольно, во-вторых, те, кто готов это делать, в основном являются «условными кооператорами», то есть кооперируют только тогда, когда ожидают такого же поведения от других членов группы [1,2].

Этот факт оставляет открытым вопрос о том, что побуждает людей быть «условными кооператорами». Одним из психологических мотивов условного кооперирования может быть то, что безусловное сотрудничество влечет за собой риск эксплуатации, а условное сотрудничество защищает от нее. В работе [3] демонстрируется, что существует связь между условным кооперированием и отвращением к предательству. Другое исследование [4] свидетельствует о том, что на поведение людей оказывают влияние генетические особенности, а не только обучение, воспитание и окружение.

В данной работе мы оценивали степень влияния выбора окружения на выбор участника лабораторного эксперимента в простой динамической игре. Для получения контролируемых условий взаимодействие участников лабораторных экспериментов с другими участниками было в тайне от них заменено на взаимодействие с роботами с заранее заданными автоматизированными стратегиями. Рассматривались две диаметрально противоположные ситуации с различными общепринятым коллективным поведением, которое наблюдают участники эксперимента: кооперативное поведение, когда участник эксперимента видел, что остальные участники максимизируют суммарный выигрыш и агрессивное поведение, когда участник эксперимента видел, что остальные участники максимизируют индивидуальный выигрыш.

⁸⁰ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-01-00296А.

За основу были взята социальная дилемма: игра на доверие TRUST, для которой было показано, что социальные предпочтения играют важную роль как в доверительном, так и в заслуживающем доверия поведении [5,6].

1 Дизайн эксперимента

1.1 Цель экспериментов

В данной работе мы хотели изучить, как поведение окружающих действует на поведение индивида. Проверялась следующая гипотеза: доброжелательная окружающая среда способствует изменению поведения участников на более кооперативное и наоборот. Но меняется ли поведение у всех игроков или остаются люди с независимым от среды поведением? Если такие игроки остаются, то какой у них психологический тип?

Для исследования была выбрана игра TRUST, в которой существует дилемма, какой стратегии придерживаться: кооперативной или некооперативной. Используя некооперативную стратегию, участники максимизируют свой индивидуальный выигрыш, это выгодно для них, но приводит к снижению доверия между игроками.

1.2 Описание экспериментов

Игра TRUST относится к классу динамических игр с полной информацией, в ней принимают участие два игрока А и Б, которые ходят последовательно. Данная игра хорошо изучена в литературе, по ней проводилось множество лабораторных экспериментов [7,8].

В игре участвуют два игрока А и Б. В начале игры у участника А есть 10 очков; а у участника Б нет ничего. Участник А может передать какое-то количество из имеющихся у него 10 очков участнику Б. Всё, что получил участник Б, будет умножено на 3. После этого участник Б может вернуть участнику А любое из имеющееся у него количество очков или не возвращать ничего.

Выигрыши игроков определяются следующим образом:

- Выигрыш участника А = 10 – Отдал участнику Б + Вернул участник Б.
- Выигрыш участника Б = 3 * Получил от участника А – Вернул участнику А.

1.3 Инструкция участникам

Сначала участники знакомятся с правилами игры TRUST. В каждом раунде игроки случайно и анонимно распределяются на пары. Стратегия игрока А сводится к выбору любого целого числа x из отрезка $[0,10]$, которое он отдает партнеру, а стратегия игрока Б состоит в том, как отблагодарить игрока А, то есть сколько ему отдать из величины $3 * x$.

Для наших исследовательских целей мы модифицировали игру TRUST [9]. В каждом раунде игроки должны сообщить ведущему общий план своего поведения в этой игре за игрока А и игрока Б. За игрока А сообщается одно число, а за игрока Б – 10 чисел, показывающих, сколько он вернет игроку Б в ответ на получение от него любого числа очков от 1 до 10. После этого случайно определяется роль игроков в паре, и делаются ходы согласно заранее выбранным стратегиям игроков.

1.4 Особенности эксперимента

С целью получения контролируемых условий участники играли с заранее написанными простыми алгоритмическими стратегиями (ботами), а не друг с другом, как они думали. Две группы были одинаковыми по численности. В одной группе роботы были «жадные», т.е. играли близко к равновесию Нэша (РН): отдавали мало и благодарили мало, а в другой группе участники играли со «щедрыми» роботами, они играли близко к социальному оптимуму: много отдавали и хорошо благодарили. В табл. 1 описаны стратегии «жадных» и «щедрых» роботов.

Таблица 1. Стратегии «жадных» и «щедрых» ботов в зависимости от роли в игре

Тип робота	Игра TRUST	
	Роль А – сколько передать игроку Б	Роль Б – сколько вернуть игроку А
Жадный	от 0 до 3 очков	от 0 до половины переданной суммы
Щедрый	от 7 до 10 очков	от переданной суммы + 1 очко до суммы, уравнивающей выигрыш обоих игроков

1.5 Технические особенности

Серия экспериментов проводилась в мае 2021 года, в период режима самоизоляции, поэтому взаимодействие с участниками происходило через Zoom. Знакомство и взаимодействие в отдельных группах происходило в сессионных залах с участием одного из организаторов в качестве ведущего. Игра была написана в Лаборатории экспериментальной экономики МФТИ с помощью фреймворка oTree [10].

1.6 Участники

В эксперименте участвовали преимущественно студенты МФТИ, всего 22 человека (в дальнейшем будем называть этот эксперимент Э2). Также предварительно был проведен пилотный эксперимент для 22 участников (Э1), в нем принимали участие студенты, обучающиеся по курсу «Экспериментальная экономика», предварительно прослушавшие курс лекций по теории игр. В качестве поощрения они получали баллы для зачета по предмету, а не деньги в отличие от указанной ранее группы.

2 Подход к анализу результатов

Эта игра относится к классу двухходовых динамических игр с полной информацией, а в конечной двухходовой игре всегда есть равновесие Нэша в чистых стратегиях, которое оптимально по Парето. Найдем это равновесие. Получив что-то от игрока А, игрок Б ухудшит свой результат, если что-то отдаст в благодарность А. Игрок А, зная, что ничего не получит взамен, не будет ничего отдавать. Поэтому игрок, который действует по равновесию Нэша, ничего не отдает в роли А и не благодарит в роли Б, т.е. придерживается стратегии $(0;0,0,0,0,0,0,0,0,0,0)$. Здесь первое число – это стратегия за игрока А, остальные 10 чисел – стратегия игрока Б.

Если между игроками есть доверие, то они могут достичь социального оптимума, который дает максимальный суммарный выигрыш участникам. Социальное поведение сводится к тому, игроку А нужно отдать весь свой капитал, равный 10 очкам, а игрок Б должен вернуть ему в качестве благодарности 15 очков. Таким образом, план социального игрока на игру в некотором раунде таков $(10;0,0,1,3,5,7,9,11,13,15)$. В нашем эксперименте стратегии, которых придерживались игроки, совпадали с указанными выше или находились между ними.

3 Результаты лабораторных экспериментов

3.1 Деление игроков на группы по их стратегиям

По применяемым стратегиям всех игроков в обоих экспериментах можно разделить на 5 групп:

1. Игрок со ставкой близкой или совпадающей с оптимумом по Парето (социальные).
2. Игроки, доверяющие оппоненту, если он отдающий, но мало или совсем не благодарящие (доверчивые).
3. Игроки со средней ставкой, неопределенное поведение игрока (неопределившиеся).
4. Игроки, не доверяющие оппоненту в случае отдающего, но хорошо благодарящие (недоверчивые).
5. Игроки со ставкой, близкой или совпадающей с РН (индивидуалисты).

Большая часть игроков придерживается равновесий РН или социального оптимума в обоих экспериментах (рис. 1). Посмотрим, как меняются стратегии игроков на протяжении игры с разными ботами на примере Э2.

В группе со «щедрыми» ботами игроки не изменяют свои стратегии по ходу игры: 36% играют по социальному оптимуму, 29% - по РН, 27% - делают хорошее предложение, но мало благодарят. Последняя группа игроков доверяет оппоненту, но старается заработать больше, уменьшая благодарность.

В группе с «жадными» ботами численность участников, играющих социальное равновесие, уменьшается в 2 раза, игроки изменяют стратегии на "недоверчивую" с низким предложением. В первом раунде игроков можно разделить на играющих по РН и играющих по оптимуму по Парето, промежуточных стратегий нет. После первого раунда около 40% игроков делают неопределенные ставки или ставки с нулевым предложением. К пятому раунду увеличивается численность игроков, готовых играть кооперативно в случае, если оппонент начнет также играть кооперативно.

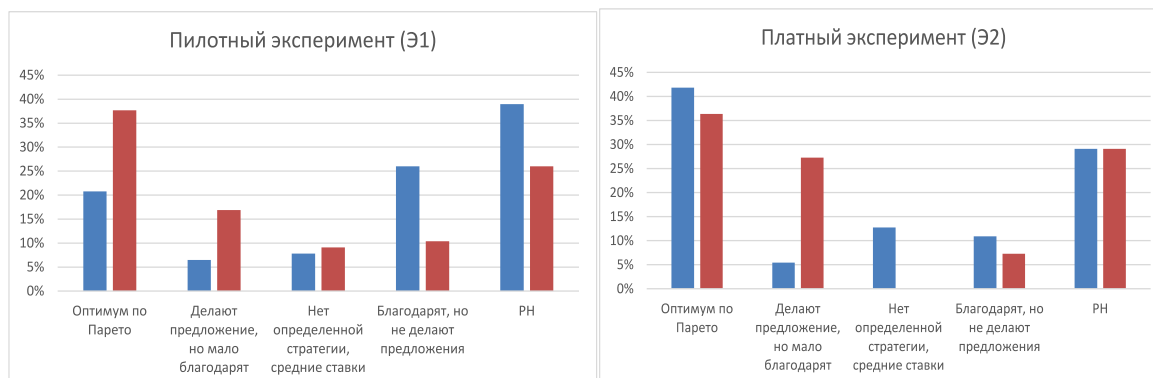


Рис. 1. Распределение применяемых стратегий в группах с «жадными» (синий) и «щедрыми» (красный) ботами

В Э1 результаты схожи с результатами в Э2, за исключением того, что в Э1 игроки из группы с «жадными» ботами переходили не к промежуточной стратегии, а сразу к РН.

Игроки, которые играли со «щедрыми» ботами, в основном возвращали не меньше, чем получали в Э1, и, все было наоборот в Э2. Если рассмотреть игру в динамике, то можно сказать, что игроки этой группы снижали уровень благодарности и предложения после первого периода в Э1 и в основном повышали в Э2. Часть игроков придерживалась сформированной после первого периода стратегии до конца игры и только несколько игроков меняли стратегию по ходу игры. На Рис. 2 приведено сравнение динамики показателей благодарности и предложения для группы со «щедрыми» ботами и для группы с «жадными» ботами для обоих экспериментов.

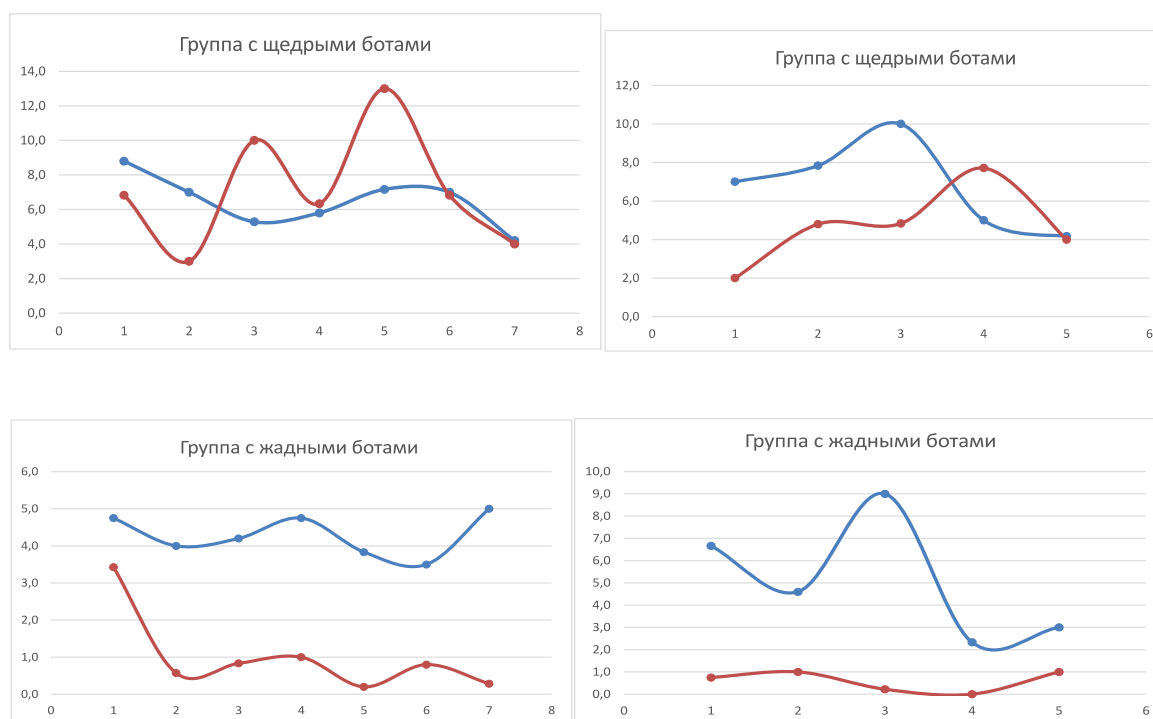


Рис. 2. Динамика предложения (синий) и благодарности (красный) по раундам игры

3.2 Группа со «щедрыми» ботами

Рассмотрим поведение игроков, игравших в группе со «щедрыми» ботами. Анализ предложений участников показывает, что 3 игрока в Э1, поняв, что они попали в доброжелательную среду, всегда отдавали своему партнеру 10 очков. Еще два игрока отдавали 10 очков много раз, но не всегда. На этом фоне резко выделялись 2 игрока, которые играли строго по РН и не отдавали партнеру ничего, если им выпадала роль отдающего, зарабатывая тем самым 10 очков. В роли благодарящего они зарабатывали больше, т.к. «щедрый» бот отдавал им не меньше 7 очков, поэтому игроки, играющие по РН, зарабатывали не меньше 21 очка. Именно эти игроки повышали средний уровень выигрыша в группе.

Итак, оказавшись в доброжелательной среде люди, игравшие со «щедрыми» ботами, разделились на две группы. В первой группе оказались те, кто отвечал доброжелательностью на доброжелательность, таких участников было большинство. Но в каждом эксперименте оказывались люди, которые, максимизируя свою прибыль, не придерживались мнения большинства, а играли по РН и, естественно, заработали больше всех.

3.3 Группы с «жадными» ботами

В этой группе боты мало предлагали и мало благодарили. В ответ на такое поведение большинство игроков перенимали этот стиль игры. Отдавать что-то стадо невыгодно, поскольку возвращали такие суммы, что отдающий игрок в итоге получал выигрыш, меньший 10 очков, которым он обладал с самого начала. Тем не менее, и в Э1 нашлись 4 игрока, которые продолжали играть по Парето-оптимальной социальной стратегии. Остальные либо сразу играли по РН, либо переходили на эту стратегию во время игры. Средний выигрыш в этой игре составил 5 очков, что в 3 раза меньше, чем игроки получали в игре со «щедрыми» ботами. Наибольший выигрыш получили игроки, играющие по РН. Показатели предложения и благодарности уменьшились ко второму периоду и практически стабилизировались на этом уровне.

3.4 Сравнение показателей для групп со «щедрыми» и «жадными» ботами

Посмотрим, какие выигрыши получили игроки в двух экспериментах (таблица 2). Заметим, что в обоих экспериментах минимальный выигрыш в группе со щедрыми ботами превышал максимальный выигрыш в группе с «жадными» ботами. Выигрыши игроков по группам разбросаны относительно среднего значения. Такой результат объясняется типом оппонента.

Таблица 2. Выигрыши игроков в группах с «жадными» и «щедрыми» ботами в экспериментах Э1 и Э2

Выигрыш в Э1	Максимум	Минимум	Среднее значение	Вариация
Группа со «щедрыми» ботами	30	0	15,5	43%
Группа с «жадными» ботами	10	0	5,0	73%

Выигрыш в Э2	Максимум	Минимум	Среднее значение	Вариация
Группа со «щедрыми» ботами	30	10	17,1	38%
Группа с «жадными» ботами	10	0	5,7	61%

В Э1 в группе со «щедрыми» ботами больше отдавали и больше благодарили по сравнению с группой с «жадными» ботами. Для щедрой группы благодарность превышала предложение, соответствующий коэффициент отношения благодарности к предложению равен 1.1, а в группе социальных игроков он равен 1.5. В жадной группе, наоборот, благодарят меньше, чем предлагают. В среднем соотношение между благодарностью и предложением равно 0.24, т.е. большинство игроков играют близко к РН (рис. 3).

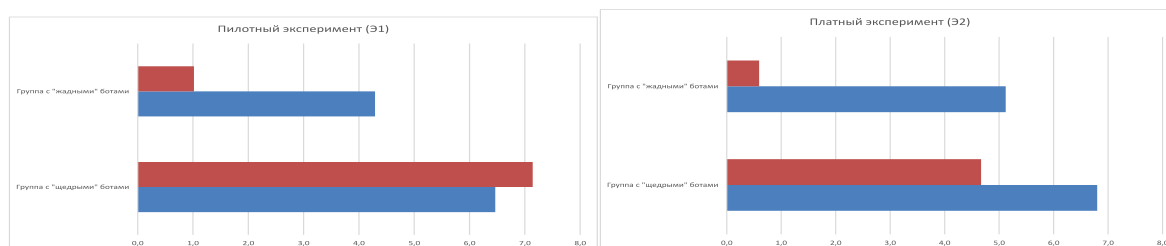


Рис. 3. Сравнение предложения и благодарности в группах с «жадными» и «щедрыми» ботами

В Э2 размер благодарности был больше в щедрой группе, а с предложением дело обстоит иначе. Игроки из жадной группы делали ставки благодарности больше, чем игроки из щедрой группы в случае, если им присылали больше 5 очков. Это связано с тем, что игроки щедрой группы играли с большими предложениями (7-10 очков) и старались уменьшить возврат в пользу увеличения собственного выигрыша. Игрокам жадной группы высокие предложения не приходили, и они оставляли благодарность по Парето. В Э1 тенденция к уменьшению благодарности в щедрой группе была не так ярко выражена, ее использовали в 17% случаев (для Э2 эту стратегию применяли в 27% случаев).

4 Психологические аспекты игры TRUST

В группе играющих с «жадными» ботами было немного людей, которые придерживались социального поведения – много отдавать и хорошо благодарить. Часто их благодарность сводилась к тому, чтобы выровнять результаты свои и партнера и, получив 10 очков, они никогда не забирали 30 очков себе, ничего не отдавая партнеру. Для них это просто неприемлемо. Результаты тестов MBTI [11] и Эннеаграмма [12] для этих игроков свидетельствуют об одном и том же: это эмоциональные люди, которые при принятии решений больше доверяют своим чувствам, нежели доводам рассудка. В противоположность им Лидеры, которые принимают решения более расчетливо, придерживаются стратегий, близких к равновесию Нэша.

В группе играющих со «щедрыми» ботами близки к социальному поведению уступчивые люди (эта величина вычисляется по тесту Эннеаграмма), которые в первую очередь думают об интересах других людей. Противоположного поведения придерживаются Лидеры, Энтузиасты (Эннеаграмма) и Экстраверты (MBTI).

Заключение

Рассматриваемая в данной работе гипотеза о том, что в кооперативном окружении люди начинают вести себя кооперативно, а в некооперативном – не кооперативно, подтвердилась. Это гипотеза справедлива в целом. В кооперативном окружении у игроков больше доверия к партнеру, больше суммарный выигрыш, они отдают много очков и хорошо благодарят. В некооперативном окружении все происходит наоборот. Однако находятся игроки, которые ведут себя некооперативно (ничего не отдают и никак не благодарят) даже в игре с кооперативными ботами. А также есть игроки, которые в недоброжелательном окружении не перенимают стиль игры некооперативных ботов, а ведут себя кооперативно, обрекая тем самым себя на уменьшение выигрыша. Такое поведение не является рациональным и зависит от типа личности этих игроков. С помощью психологического тестирования мы изучили психологические особенности таких людей. Это эмоциональные игроки, которые привыкли больше опираться на свои чувства, чем на доводы разума.

Литература

1. Roth A.E., Kagel J.H. (Eds.) The Handbook of Experimental Economics // Princeton University Press, Princeton. 1995.
2. Chaudhuri A. Sustaining cooperation in laboratory public goods experiments: a selective survey of the literature // Exp. Econ. 14 (1). 2011. Pp. 47-83.
3. Cubitt R., Gächter S., Quercia S. Conditional cooperation and betrayal aversion // Journal of Economic Behavior & Organization. Vol. 141, 2017. Pp. 110-121.
4. Cesarini D., Dawes CT, Fowler JH, Johannesson M, Lichtenstein P, Wallace B. Heritability of cooperative behavior in the trust game. Proc Natl Acad Sci U S A. 105(10). 2008. Pp. 3721-3726.
5. Fehr E., Schmidt K. M. The economics of fairness, reciprocity and altruism—experimental evidence and new theories. Handbook Econ. Giving Altru. Recipro. 1. 2006. Pp. 615–691.
6. Van Lange P.A., Joireman J., Parks C.D., Van Dijk E. The psychology of social dilemmas: a review. Organ. Behav. Hum. Dec. Process. 120, 2013. Pp. 125–141.
7. Меньшикова О.Р., Меньшиков И.С., Седуш А.О. Лабораторные эксперименты как инструмент изучения общего и социального интеллекта // Вести БДПУ. Серия 1. Минск. 2019. № 2, С. 79—83.
8. Седуш А.О., Меньшикова О.Р., Меньшиков И.С. Сравнение поведения представителей четырех групп, выделяемых биологическим и психологическим полом // Сборник материалов VIII международной междисциплинарной конференции по когнитивной науке «Когнитивные штудии: эмерджентность и сложность, когнитивные практики», Минск. 2019. С. 454-460.
9. Burks S., Carpenter J., Verhoogen E. Playing both roles in the trust game. Journal of Economic Behavior & Organization. 51. 2003. Pp.195-216.
10. Chen D.L., Schonger M., Wickens C. An open-source platform for laboratory, online and field experiments. Journal of Behavioral and Experimental Finance, vol 9, 2016. Pp. 88-97.
11. Майерс И. Б. У каждого свой дар. MBTI: определение типов // И. Б. Майерс, П. Майерс – М.: Бизнес Психологи, 2010. – 291 с.
12. Рису Д.Р., Хадсон Р. Мудрость Эннеаграммы. Полное руководство по психологическому росту для девяти типов личности // – М.: Открытый мир, 2010. – 532 с.