

БИОСОЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КООПЕРАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ У МУЖЧИН (НА ПРИМЕРЕ РУССКИХ И БУРЯТ)

В.В. Ростовцева¹, М.Л. Бутовская^{1,2,3}

¹ Институт этнологии и антропологии РАН, Москва

² МГУ им. Ломоносова, исторический факультет, Москва

³ Российский государственный гуманитарный университет, Москва

Цель данного исследования – проследить роль степени пренатальной андрогенизации (через оценку пальцевого индекса 2D:4D), личностных качеств и социальных факторов в проявлении кооперативного поведения у мужчин.

Эксперимент проводился в Москве в 2016 г. В нем участвовали молодые мужчины (51 русский и 51 бурят) в возрасте от 18 до 30 лет. Для выявления склонности к кооперации использовалась групповая игра «Общественное благо» («Public Goods Game»), которая проводилась в условиях взаимодействия «лицом к лицу» и отсутствия вербальной коммуникации между участниками. Игра включала 3 повторяющихся раунда, что позволило оценить не только величину вкладов, но и стратегии. Особое внимание было уделено первому раунду игры, в котором участники могли судить друг о друге только по визуальной информации. Для оценки психологических показателей использовался пятифакторный опросник (NEO FF1), опросник по агрессии Басса-Перри [Buss, Perry, 1992], и тест на эмпатию [Бойко, Клиценко, 2009]. Длины 2-го и 4-го пальцев измерялись на правой и на левой руке с помощью электронного штангенциркуля с разрешающей способностью 0,01 мм по методике Дж. Меннинга [Manning, Taylor, 2001]. Измерение каждого пальца проводилось дважды, в анализе использовалось среднее значение по двум измерениям. Социальными факторами выступили особенности игровых групп: размер группы, этнический состав, наличие кооператоров и обманщиков в группе.

Было выявлено, что наибольшую кооперативность проявляли мужчины со средними значениями 2D:4D на правой руке вне зависимости от популяционной принадлежности, что согласуется с результатами исследований других авторов [Sanchez-Pages et al., 2010; Branas-Garza et al., 2013; Galizzi, Nieboer, 2015]. Индивидуальная кооперативность в группах показала статистически достоверную отрицательную связь с размером и этнической гетерогенностью групп, а также достоверную положительную связь с наличием и числом кооператоров в группе. Мы не обнаружили связи индивидуальной кооперативности в первом раунде игры с наличием и числом обманщиков в группе. Альтруисты получили статистически достоверно более высокие баллы по шкале нейротизма и одновременно низкие баллы по шкале враждебности. Буряты показали достоверно более низкие значения эмпатии по опроснику, чем русские, также они показали менее сильную связь кооперативности в первом раунде с наличием и числом кооператоров в группе, что, вероятно, свидетельствует о менее выраженной способности распознавать кооператоров по невербальным признакам.

Исследование показывает, что склонность к кооперации у мужчин опосредована биологическими, психологическими и социальными факторами. В статье обсуждаются возможные объяснения полученных результатов с эволюционной точки зрения.

Ключевые слова: кооперация, альтруизм, 2D:4D, тестостерон, пятифакторный опросник NEO, Public Goods Game, эмпатия, буряты, русские

Введение

Явление кооперации занимает одно из ключевых мест в биологической и социальной эволюции. Кооперация необходима при создании новых уровней организации – возникновение геномов, клеток, многоклеточных организмов и социальных струк-

тур основано на явлении кооперации. В основе любого кооперативного (взаимовыгодного) «поведения» всегда прослеживается альтруистичное начало, т.к. кооперируясь, организмы не только поступают частью личной «выгоды» ради общих интересов, но и рискуют снижением собственной приспособленности. Для того чтобы запустить

процесс взаимовыгодной кооперации неизбежно проявление альтруизма, поэтому эти явления, как правило, рассматриваются в едином контексте.

Современные эмпирические исследования показывают, что альтруистичное или кооперативное поведение у человека носит более или менее постоянный характер, т.е. люди, склонные проявлять кооперацию, будут делать это в большинстве случаев [Cesarini et al., 2008; Volk et al., 2011; Fischbacher et al., 2012; Peysakhovich et al., 2014]. Конечно, здесь не идет речь о полной детерминированности, а лишь о некоторой склонности, которая проявляется на общем фоне высокой пластичности поведения, свойственной человеку.

Согласно теоретическим разработкам [Frank, 1988], в том числе включающим компьютерные симуляции [Aviles, 2002], соотношение «альтруистов» и «эгоистов» в популяциях стремится к динамическому равновесию, которое определяется частотно-зависимым отбором [Hauert et al., 2002; Nowak, 2006; Wolf, Weissing, 2010; van den Berg, Weissing, 2015]. Определенное значение этого соотношения будет зависеть от множества частных факторов, однако результаты эмпирических исследований говорят о том, что индивидуумы, применяющие чисто эгоистичные стратегии поведения, не являются численно преобладающими в человеческих популяциях [Kurzban, Houser, 2005; Kocher et al., 2008; Fischbacher et al., 2012; Nielsen et al., 2014].

Наличие постоянных индивидуальных показателей, связанных с альтруистичными и кооперативными проявлениями, подтверждается в ряде исследований, затрагивающих генетические [Israel et al., 2009; Takahashi et al., 2012; Chew et al., 2013], физиологические [Burnham, 2007; van Honk et al., 2012; De Dreu, 2012] и морфологические [Stirrat, Perrett, 2010, 2012; Sanchez-Pages, 2010] характеристики человека. В частности, проводятся исследования возможной взаимосвязи между гормональным фоном и кооперативным поведением. Наряду с другими показателями, интерес представляет пальцевой индекс, как индикатор уровня пренатальной андрогенизации [Manning, 2002]. Данное соотношение формируется еще в пренатальный период развития и практически не меняется с возрастом. В подавляющем числе изученных популяций оно ниже у мужчин, чем у женщин [Lutchmaya et al., 2004; Malas et al., 2006; Honekopp et al., 2007; Galis et al., 2010; Zhengand, Cohn, 2011; Butovskaya et al., 2010, 2013, 2015; Бутовская, Мкртчян, 2016]. У взрослых людей пальцевой индекс демонстрирует статистически достоверные ассоциации с чертами личности, формирующимися под действием тестостерона. К таким качествам, в частности,

относятся соревновательность и стремление завоевать высокий статус [Manning, 2001; Millet, Dewitte, 2008; Ronay, Von Hippel, 2010, 2004; Bennett et al., 2010], а также психологические показатели, выявляемые с помощью опросников самооценки: физическая агрессия [Bailey, Hurd, 2005; Hurd et al., 2011; Honekopp, 2011; Butovskaya et al., 2013], нейротизм [Бутовская, Мкртчян, 2016; Fink et al., 2004] и кооперативность [Fink et al., 2004; Luxen, Buunk, 2005, Rostovtseva et al., 2017]. Одно из недавних исследований выявило положительную связь значений пальцевого индекса с репродуктивными показателями (в частности, возрастом наступления менопаузы) у женщин [Калихман с соавт., 2017].

Связь пальцевого индекса с кооперативным и альтруистичным поведением в экспериментальных играх на сегодняшний день мало изучена. Немногочисленные опубликованные исследования приходят к противоречивым выводам: некоторые обнаруживают положительную связь между значением пальцевого индекса и про-социальными решениями [Ronay, Galinsky, 2011; Buser, 2012; Cecchi, Duchoslav, 2015], другие обнаруживают криволинейную зависимость [Millet, Dewitte, 2006; Sanchez-Pages et al., 2010; Branas-Garza et al., 2013; Galizzi, Nieboer, 2015]. Стоит отметить, что противоречия в полученных результатах могут быть следствием различий использованных в исследованиях методик: различия в типах игр и правилах игры; измерение длин пальцев с помощью сканнера или использование индекса, заявленного самими респондентами [Buser, 2012], а также игнорирование факторов популяционной и этнической принадлежности респондентов [Millet, Dewitte, 2006; Ronay, Galinsky, 2011]. На сегодняшний день уже хорошо известно, что популяционные различия значений пальцевого индекса могут превосходить даже половые различия внутри популяции [Peters et al., 2002; Manning et al., 2003; Gabriel et al., 2009; Wakabayashi, Nakazawa, 2010; Manning, Fink, 2011; Hiraishi et al., 2012; Butovskaya et al., 2012, 2013, 2015]. Это относится не только к далеким друг от друга группам, но и к популяциям в пределах Европы [Manning, 2002].

Одним из важных факторов в групповых взаимодействиях является размер группы. Экспериментальные исследования неоднократно показывали, что в небольших группах (2–10 человек) кооперация выражена тем сильнее, чем меньше в них участников [Hamburger et al., 1975; Alencar, 2008; Nosenzo et al., 2015]. Возможно, это связано с тем, что в маленьких группах человеку легче предсказывать поведение других участников и заранее распознать обман. В условиях высокой вероятности

быть пойманными даже самые отъявленные «эгоисты» стараются вести себя более или менее социально, чтобы избежать урона репутации или социального «наказания» со стороны других членов группы [Frank, 1988; Boyd et al., 2003, 2010; Wang et al., 2013].

Цель данного исследования – проследить возможную связь пальцевого индекса у мужчин с их личностными психологическими характеристиками и реальной поведенческой склонностью к кооперации. Мы также анализируем влияние социальных факторов на проявление кооперативности в группах. Испытуемыми выступали представители двух популяций, имеющих разное расовое происхождение, и этот фактор также был учтен при анализе полученных результатов.

Методы

Эксперимент проводился в Москве в 2016 г. В нем участвовали молодые мужчины: 51 русский и 51 бурят. Возраст участников варьировал от 18 до 30 лет (средний возраст русских $25 \pm 3,2$ лет, средний возраст бурят $24,5 \pm 3,1$ года).

Для выявления склонности к кооперации мы использовали экспериментальную групповую игру «Общественное благо» («Public Goods Game»), которая широко используется для изучения разных аспектов социального поведения человека [Fischbacher et al., 2001; Fischbacher, Gächter, 2008; Galbiati, Vertova, 2008; Brekke et al., 2011; Chaudhuri, 2011]. В нашей схеме эксперимента была использована живая игра «лицом к лицу», где партнеры видят друг друга и могут взаимодействовать невербально. Такая реализация экспериментальных игр не встречается в литературе, т.к. в большинстве случаев эксперименты на принятие решений проводятся в анонимных условиях, либо с использованием фотографий (или видео) партнеров на компьютерном экране [Fetchenhauer, 2010; Felisberti, Pavey, 2010; Kiyonari, 2010; Okubo et al., 2012], что принципиально отличается от живого восприятия партнеров.

В нашем эксперименте несколько молодых людей садятся за стол лицом друг к другу. В процессе игры им запрещается любая коммуникация. Все решения игроком принимаются втайне, и фиксируются на листе бумаги. Затем, эти данные передаются экспериментатору.

В начале игры каждый участник получает 20 очков, которые он может полностью оставить при себе, либо вложить от 1 до 20 очков в «общий проект». Оставив все очки при себе, участник ни-

чего не теряет – они сохраняются до конца игры. Решение о вложении очков принимается всеми участниками одновременно. Затем общая сумма вложений умножается на 2, и получившееся число делится поровну между всеми участниками. Результат оглашается экспериментатором вслух. Всего проводится 3 раунда. Выигранные очки переходят в каждый следующий раунд в составе капитала участника, которым он распоряжается, делая свои вложения.

В первом раунде участники могут судить друг о друге только по внешности и невербальному поведению, тогда как в последующих раундах к этому добавляется результат каждой предыдущей игры, по которому участники могут определить общий уровень вкладов в группе (высокий/низкий), хотя и не располагают точной информацией о том, кто именно какие вложения сделал.

Поскольку в каждом раунде экспериментальной игры капитал каждого участника неодинаков, то в анализе все величины вкладов участника рассматриваются как доли от его текущего капитала.

В ходе эксперимента оценивали следующие показатели:

Величина первого вклада. Этот показатель отражает изначальные намерения человека, имеющего только визуальную информацию о своих партнерах по игре, и никакой информации об их решениях;

Величина максимального вклада. Показатель оценивается по всем трем раундам.

Обман («фри-райдинг»). «Фри-райдеры» – участники, которые вкладывают не более 10% от своего капитала либо вкладывали «0» хотя бы в одном из раундов, а также те, кто сначала делал большие вклады, а затем резко вкладывал очень маленькое количество очков (на фоне больших выплат, т.е. не из мести, а ради внезапной наживы).

Стратегия. В нашем исследовании было выделено 3 основных стратегии поведения: эгоист, условный кооператор и альтруист, что согласуется с большинством исследований других авторов [Fischbacher et al., 2001, 2012; Kurzban, Houser, 2005; Kocher et al., 2008; Gächter, Herrmann, 2009; Nielsen et al., 2014]. Эгоист – это участник, который ни разу не вложил более 25% от своего капитала в общий проект, вклады таких участников всегда низкие, независимо от того, сколько очков им возвращается в конце каждого раунда. Также сюда вошли все обманщики. Условный кооператор – участник, который варьирует свои вложения в зависимости от обстановки. Альтруист – это участник, который всегда вкладывает не менее 40% от своего капитала в общий проект, вне зависимости от выплат.

Также в анализ были включены показатели, связанные с особенностями экспериментальных групп:

Размер игровой группы. В исследовании были задействованы группы из 3 (42 человека), 4 (40 человек) и 5 участников (20 человек).

Число кооператоров в группе и число «фри-райдеров» в группе. Параметры рассчитываются с учетом размера групп и представляют собой соответственно долю кооператоров или долю «фри-райдеров» в группе.

Этнический комфорт. Поскольку в нашем эксперименте принимали участие представители двух этносов, и группы состояли из разного их соотношения, то мы ввели показатель этнического комфорта. Чем больше было в группе участников того же этнического происхождения, что и рассматриваемый участник, тем выше был для него коэффициент этнического комфорта.

Для оценки психологических показателей мы использовали 3 психологических теста: пятифакторный опросник (NEO FFI, укороченная версия), опросник по агрессии Басса-Перри [Buss, Perry, 1992], а также тест на эмпатию [Бойко, Клиценко, 2009].

Длины 2-го и 4-го пальцев измерялись на обеих руках с помощью электронного штангенциркуля с разрешающей способностью 0,01 мм. Измерение осуществлялось без давления на мягкие ткани, от внутреннего края базального гребня в основании пальца до кончика пальца (методика Дж. Меннинга) [Manning, Taylor, 2001; Бутовская с соавт., 2017]. В случаях, где наблюдалось несколько базальных гребней, измерение проводилось по самому проксимальному из них. Участники, у которых имелись травмы либо врожденные повреждения пальцев были исключены из анализа. Измерение каждого пальца проводилось дважды, для уменьшения погрешности (индекс внутренней согласованности измерений составил 0,97). В анализе использовалось среднее значение по двум измерениям.

Статистический анализ был выполнен в программе SPSS 23. Уровень статистической достоверности (p) принят в соответствии со стандартом (0,05). Популяционные различия непрерывных характеристик оценивались с помощью t -критерия Стьюдента в случае симметричных распределений, либо с помощью непараметрического теста Манна-Уитни при распределениях, далёких от нормального. Различия признаков, выражающихся бинарными или категориальными переменными, оценивались с помощью критерия χ^2 . Для выявления связи поведения в играх с психологическими и социальными показателями, а также с пальцевыми индексами применялся регрессионный анализ. В

случае бинарных значений зависимых переменных (стратегии) использовался метод бинарной логистической регрессии.

Поведение человека опосредовано огромным числом различных факторов. В силу этого обстоятельства не приходится ожидать, что какой-либо отдельный биологический или психологический параметр, или даже несколько параметров, могут определять поведенческие особенности в такой же степени, в какой могут быть детерминированы физиологические, химические и, тем более, физические процессы, рассматриваемые в других научных областях. Согласно эмпирическим исследованиям, поведенческие признаки человека, связанные с экономическими предпочтениями, демонстрируют некоторую долю наследственности и имеют полигенную архитектуру с *очень небольшими* эффектами отдельных генов [Benjamin et al., 2012]. Принимая во внимание это обстоятельство, мы, вслед за другими авторами, занимающимися данной темой исследований [Branas-Garza et al., 2013; Galizzi, Nieboer, 2015], рассматриваем зависимости, выявленные методом регрессионного анализа, начиная с коэффициента детерминации (R^2) 0,05 (5%), а не с более высоких значений, принятых в точных естественных науках. Многие цитируемые авторы не пренебрегают и более низкими значениями R^2 в своих публикациях [Hurd et al., 2011; Honekopp, 2011; Cecchi, Duchoslav, 2015].

Результаты

Все индивидуальные показатели (с непрерывными значениями) имеют нормальное либо близкое к нормальному (достаточно симметричное) распределение, за исключением распределения величин вкладов (распределение с множественными пиками).

Сравнения популяционных различий данной выборки по опросникам NEO и Басс-Перри уже были проделаны нами в другой работе [Rostovtseva et al., 2017], поэтому здесь мы продублируем только те показатели по этим опросникам, которые оказались связанными с поведением в играх (см. ниже).

По результатам анализа, буряты имели более низкие значения пальцевых индексов на правой и левой руке и более низкие оценки по показателю эмпатии, чем русские. Популяционные различия индивидуальных показателей представлены в табл. 1.

Соотношение различных стратегий поведения в играх в общей выборке отражено на рис. 1.

Таблица 1. Популяционные различия индивидуальных показателей

Показатель	Популяция	N	X	S	Med	t	χ^2	p
R2D4D ^a	Буряты	48	0,96	0,03		-2,959		0,004*
	Русские	46	0,98	0,04				
L2D4D ^a	Буряты	48	0,96	0,03		-2,799		0,006*
	Русские	45	0,98	0,03				
Кооперация (NEO) ^a	Буряты	49	27,2	4,2		1,691		0,094
	Русские	46	25,9	3,2				
Нейротизм (NEO) ^a	Буряты	48	18,5	7,0		0,221		0,825
	Русские	48	18,2	9,4				
Враждебность (Басс-Перри) ^a	Буряты	50	19,9	4,8		0,358		0,861
	Русские	49	20,1	4,3				
Эмпатия (Бойко, Клиценко) ^a	Буряты	51	17,2	5,1		-2,344		0,021*
	Русские	50	19,4	4,3				
Величина первого вклада ^b	Буряты	46			0,40			0,592
	Русские	47			0,40			
Величина максимального вклада ^b	Буряты	46			0,50			0,419
	Русские	47			0,46			
Эгоист (стратегия) ^c	Буряты	16					2,1	0,147
	Русские	10						
Условный кооператор (стратегия) ^c	Буряты	18					3,1	0,077
	Русские	27						
Альтруист (стратегия) ^c	Буряты	12					0,3	0,585
	Русские	10						
«Фри-райдер» ^c	Буряты	9					0,3	0,583
	Русские	7						

Примечания: R2D4D – пальцевой индекс на правой руке, L2D4D – пальцевой индекс на левой руке, N – число участников, X – среднее арифметическое, S – стандартное отклонение, Med – медиана, p – коэффициент статистической достоверности. Метод оценки популяционных различий: (a) – t-критерий Стьюдента, (b) – непараметрический тест Манна-Уитни, (c) – критерий χ^2 .

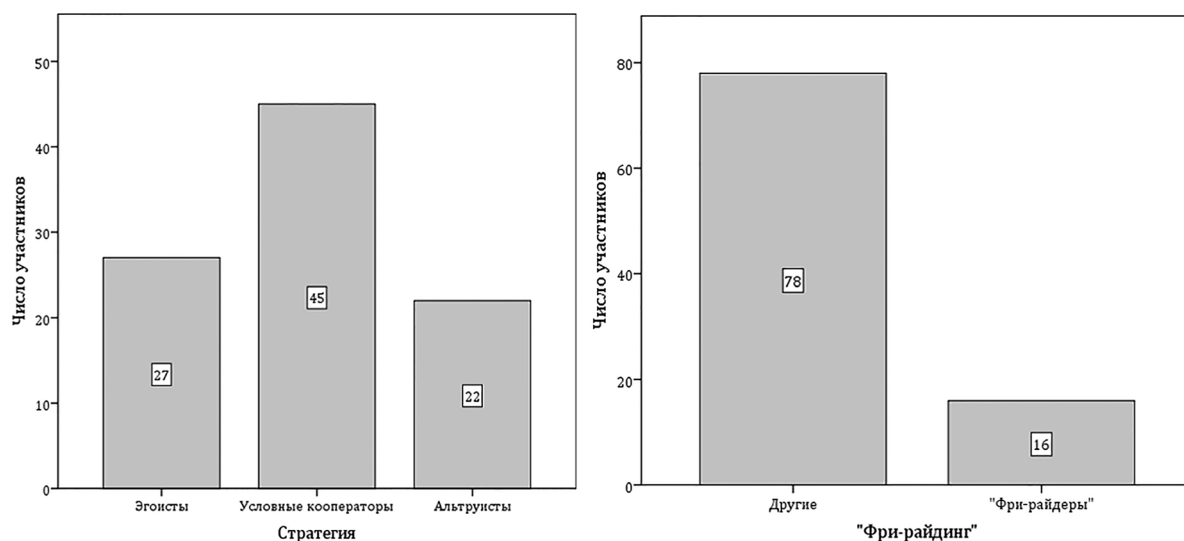


Рис. 1. Соотношение различных стратегий

Таблица 2. Зависимость величины первого вклада от пальцевого индекса, психологических и социальных показателей

	Модель Показатель	UC		SC	t	p	R ²	p (модель)
		B	SE	Beta				
1	R2D4D ²	-0,058	0,022	-0,273	-2,583	0,011	0,071	0,040
	R2D4D	0,019	0,031	0,064	0,607	0,545		
	(Константа)	0,487	0,037		13,010	<0,001		
2	Размер группы 3 человека ^a	0,164	0,059	0,276	2,756	0,007	0,076	0,007
	(Константа)	0,348	0,040		8,740	<0,001		
3	Этнически комфортно ^a	0,160	0,059	0,271	2,699	0,008	0,073	0,008
	(Константа)	0,337	0,043		7,880	<0,001		
4	Этнически равноправно ^a	-0,249	0,061	-0,394	-4,109	<0,001	0,155	<0,001
	(Константа)	0,500	0,034		14,596	<0,001		
5	Число кооператоров в группе	0,477	0,111	0,410	4,309	<0,000	0,168	<0,001
	(Константа)	0,081	0,084		0,971	0,334		
6	R2D4D ²	-0,051	0,021	-0,242	-2,469	0,016	0,215	<0,001
	R2D4D	0,021	0,029	0,072	0,733	0,465		
	Число кооператоров в группе	0,464	0,117	0,381	3,973	<0,001		
	(Константа)	0,140	0,094		1,494	0,139		

Примечания. UC – нестандартизованные коэффициенты, SE – стандартная ошибка, SC – стандартизованные коэффициенты, p – коэффициент статистической достоверности. Модель 1 представляет квадратичную зависимость величины первого вклада от пальцевого индекса на правой руке. Метод: регрессионный анализ; (а) с фиктивной независимой переменной.

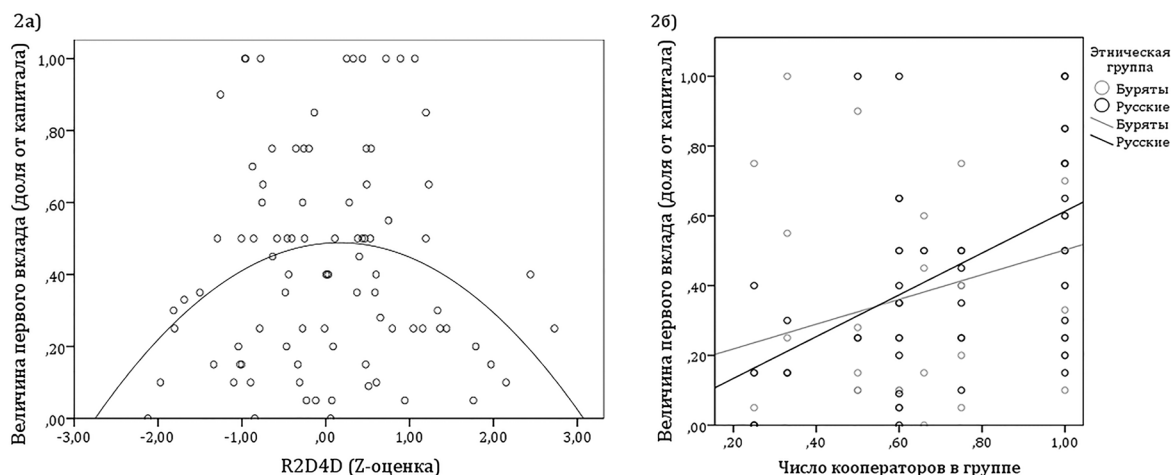


Рис. 2. Зависимость величины первого вклада от (а) пальцевого индекса на правой руке, (б) числа кооператоров в группе для каждой из популяций

Примечания. Метод: регрессионный анализ. (а) $N = 90$, $R^2 = 0,071$, $p = 0,040$; (б) русские: $N = 47$, $R^2 = 0,258$, $p < 0,001$, буряты: $N = 47$, $R^2 = 0,097$, $p = 0,034$.

Для дальнейшего анализа значения показателей, по которым были выявлены популяционные различия, были нормированы (преобразованы в Z-оценку), для нивелирования популяционного эффекта.

Величина первого вклада в общей выборке показала квадратичную связь с пальцевым индексом только на правой руке (R2D4D) ($p = 0,040$): участники со средними значениями R2D:4D делали

наиболее высокие вклады в первом раунде экспериментальной игры (рис. 2а). Статистически достоверную значимую связь с величиной первого вклада показали следующие социальные факторы: размер группы, показатель этнического комфорта и количество кооператоров в группе. Чем больше было кооператоров в группе, тем выше были первые вклады участников, и эта зависимость была намного сильнее выражена у русских

Таблица 3. Зависимость величины максимального вклада от пальцевого индекса, психологических и социальных показателей

	Модель Показатель	UC		SC	t	p	R ²	p (модель)
		B	SE	Beta				
1	R2D4D ²	-0,066	0,024	-0,291	-2,765	0,007	0,083	0,024
	R2D4D	0,006	0,033	0,019	0,182	0,856		
	(Константа)	0,600	0,040		14,899	<0,001		
2	Кооперация ² (NEO)	-0,004	0,002	-2,581	-2,116	0,037	0,072	0,041
	Кооперация (NEO)	0,207	0,104	2,419	1,983	0,051		
	(Константа)	-2,023	1,394		-1,452	0,150		
3	Размер группы 3 участника ^a	0,150	0,065	0,232	2,287	0,025	0,054	0,025
	(Константа)	0,455	0,044		10,393	<0,001		
4	Этнически комфортно ^a	0,185	0,064	0,288	2,288	0,005	0,083	0,005
	(Константа)	0,425	0,046		9,183	<0,001		
5	Этнически равноправно ^a	-0,281	0,066	-0,408	-4,280	<0,001	0,166	<0,001
	(Константа)	0,611	0,037		-4,280	<0,001		
6	Число кооператоров в группе	0,579	0,117	0,458	4,937	<0,001	0,209	<0,001
	(Константа)	0,109	0,089		1,233	0,221		
7	R2D4D ²	-0,059	0,022	-0,257	-2,685	0,009	0,254	<0,001
	R2D4D	0,009	0,030	0,027	0,285	0,776		
	Число кооператоров в группе	0,548	0,123	0,415	4,440	<0,001		
	(Константа)	0,191	0,099		1,927	0,057		

Примечания. UC – нестандартизованные коэффициенты, SE – стандартная ошибка, SC – стандартизованные коэффициенты, p – коэффициент статистической достоверности. Модели 1 и 2 представляют квадратичные зависимости величины максимального вклада от рассматриваемых параметров. Метод: регрессионный анализ; (а) с фиктивной независимой переменной.

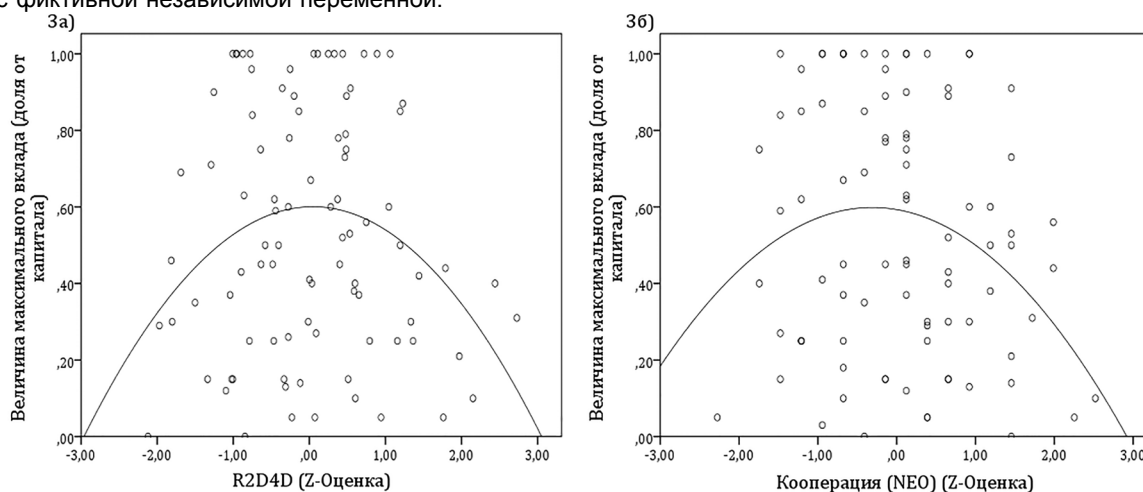


Рис. 3. Зависимость величины максимального вклада от (а) пальцевого индекса на правой руке, (б) самооценки по критерию кооперации (NEO)

Примечания. Метод: регрессионный анализ. (а) N = 90; R² = 0,083, p = 0,024, (б) N = 88, R² = 0,072, p = 0,041.

($B = 0,599$, $t = 3,956$, $R^2 = 0,258$, $p < 0,001$), чем у бурят ($B = 0,355$, $t = 2,193$, $R^2 = 0,097$, $p = 0,034$) (рис. 2б). Связи величины первого вклада с числом «фри-райдеров» в группе не обнаружено. Также не обнаружено статистически достоверных связей с результатами психологических опросников. Сводка отдельных моделей зависимости величины первого вклада от пальцевого индекса и социальных показателей представлена в табл. 2.

Величина максимального вклада показала все те же зависимости, что и величина первого вклада (табл. 3), однако к ним еще добавилась квадратичная связь с самооценкой по показателю кооперативности (NEO): участники со средними значениями оценок по критерию кооперативности делали самые большие вклады (рис. 3б).

При анализе стратегий поведения в играх было выявлено несколько зависимостей, но только для

Таблица 4. Связь склонности к альтруизму с пальцевым индексом и психологическими показателями

	Модель Показатель	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>W</i>	<i>p</i>	<i>N-R</i> ²	<i>p</i> (модель)
1	R2D4D ²	-0,817	0,409	3,998	0,046	0,122	0,021
	R2D4D	-0,366	0,381	0,924	0,337		
	(Константа)	-0,593	0,322	3,393	0,065		
2	Нейротизм (NEO)	0,129	0,005	5,385	0,020	0,120	0,031
	Враждебность (Басс-Перри)	-0,221	0,100	4,864	0,027		
	(Константа)	0,672	1,307	-0,264	0,607		
3	Этнически равноправно ^a	-1,335	0,667	4,003	0,045	0,077	0,026
	(Константа)	-0,862	0,274	9,932	0,002		

Примечания: *SE* – стандартная ошибка, *W* – Вальд, *N-R*² – коэффициент детерминации Нагелькеркеса, *p* – коэффициент статистической достоверности. Модель 1 представляет квадратичную зависимость склонности к альтруизму от пальцевого индекса на правой руке (R2D4D). Метод: бинарная логистическая регрессия; (a) с фиктивной независимой переменной.

стратегии «Альтруист»: бинарная логистическая регрессия показала, что участники со средними значениями R2D:4D статистически достоверно чаще следовали альтруистическим стратегиям ($p = 0,021$); также альтруистами чаще оказывались участники, имеющие одновременно низкие показатели по шкале враждебности (Басс-Перри) и высокие показатели нейротизма (NEO) ($p = 0,031$). Размер группы не влиял на проявление альтруистической стратегии. Число кооператоров и «фри-райдеров» в группе в данном случае не являлись информативными факторами. Сводка результатов по стратегии «Альтруист» представлена в табл. 4.

Обсуждение результатов

В нашем исследовании мы сопоставили влияние биологических, психологических и социальных факторов на склонность к кооперации и альтруизму мужчин из двух контрастных популяций.

Биологический фактор (пальцевой индекс как показатель степени воздействия тестостерона в пренатальный период) показал небольшую силу связи по сравнению с многими социальными факторами (табл. 2–4), однако его эффект сохранился и при введении в регрессионную модель более весомого предиктора (табл. 2, 3). Наши результаты свидетельствуют в пользу квадратичной зависимости альтруистического поведения от R2D:4D, которая уже была показана другими авторами в исследованиях с использованием парных экспериментальных игр («Диктатор», «Дилемма заключенного») [Sanchez-Pages et al., 2010; Branas-Garza et al., 2013; Galizzi, Nieboer, 2015]. Воспроизводимость этого результата в экспериментах с

использованием различных методов указывает на то, что выявленная связь носит устойчивый характер. Высокая степень кооперативности и альтруистичности мужчин со средними значениями пальцевого индекса на правой руке (и, соответственно, умеренным воздействием андрогенов в период внутриутробного развития) может быть следствием эффекта гетерозиготности, однако это предположение требует дальнейшего исследования.

Самооценка по шкале «кооперация» по опроснику (NEO) и R2D:4D показали очень схожие квадратичные зависимости с величиной максимального вклада (рис. 2). В другой нашей статье мы подробно рассматриваем связь R2D:4D и кооперации (NEO) на основе материала по четырем различным этносам (включающим данную выборку). R2D:4D и самооценка по кооперации (NEO) связаны слабой положительной линейной зависимостью [Rostovtseva et al., 2017], что согласуется с результатом настоящего исследования.

Психологические показатели также показали наличие статистически достоверной связи с одной из стратегий (табл. 4), охарактеризовав альтруистов как людей с одновременно низким уровнем враждебности и высоким уровнем нейротизма.

Влияние социальных факторов было в основном прослежено по таким экспериментальным показателям как величина первого вклада и величина максимального вклада. Наиболее весомым оказался фактор наличия (и числа) кооператоров: чем больше было кооператоров в группе, тем выше были первые вклады участников, а также их максимальные вклады. Представляется важным заметить, что, делая первые вклады, участники не могли знать, кто является кооператором, альтруистом или обманщиком, в первом раунде они полагались только на интуицию. Тот факт, что

участники делали более высокие *первые* вклады в группах с большим числом про-социально настроенных индивидуумов, указывает на то, что существует некий механизм невербальной коммуникации, позволяющий распознавать альтруистично настроенных людей.

Величина первого вклада не показала связи с числом обманщиков в группе, что говорит о том, что обманщиков сложнее вычислить интуитивно (они хорошо маскируются) [Kiyonari, 2010]. Этот результат свидетельствует в пользу концепции «зеленой бороды» альтруистов [Frank, 1987, 1988; Robson, 1990, Amann, Yang, 1998, Gintis et al., 2001], согласно которой альтруисты имеют определенный фенотип, позволяющий вычислять их для формирования взаимовыгодной кооперации, в то время как «фри-райдеры», чтобы выжить, должны иметь максимум маскировки, иначе с ними никто не будет взаимодействовать. Наличие механизмов распознавания альтруистов уже было показано в ряде исследований [Oda et al., 2009; Fethenhauer et al., 2010]. В нашем исследовании было выявлено интересное популяционное различие в способности распознавания альтруистов: буряты справлялись с этой задачей хуже (рис. 2б), и они же получили более низкие баллы по шкале эмпатии (Бойко-Клиценко), чем русские (табл. 1). Этот результат требует дальнейшей проверки в более масштабных кросс-культурных исследованиях.

Мы обнаружили, что в обстановке с большим этническим комфортом (т.е. в группах с большим числом мужчин того же этнического происхождения, что и рассматриваемый участник) первые вклады, а также величины максимальных вкладов были выше, чем в других группах (табл. 2, 3). Одно из возможных объяснений может предложить теория генетического сходства [Rushton et al., 1984], которая является расширением знаменитой теории родственного отбора [Hamilton, 1964]. Согласно этой теории люди более склонны проявлять альтруизм по отношению к генетически схожим индивидуумам. Представители одного этноса статистически будут более генетически сходны, чем далекие друг от друга популяции (тем более с различным расовым происхождением). С этой теорией также согласуются результаты исследования альтруизма по отношению к бездомным представителям трех разных этносов, просящих милостыню в электричках Москвы [Butovskaya et al., 2000].

Наше исследование затронуло несколько факторов различной природы, каждый из которых вносит свой вклад в проявление кооперативного поведения мужчин. Результаты призваны приблизить нас к пониманию механизмов, лежащих в основе альтруистичного поведения человека.

Библиография

- Бойко В.В., Клиценко О.А. Оценка эмпатии личности. М.: РГБ, 2009.
- Бутовская М.Л., Апалькова Ю.И., Феденок Ю.Н. 2D:4D, самооценка по агрессии, склонности к риску и чертам личности у парашютистов // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 2. С. 54–60.
- Бутовская М.Л., Мкртчян Р.А. Пальцевой индекс и черты личности у армянских студентов: половые различия // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. № 1. С. 76–85.
- Калихман Л., Бацевич В.А., Кобылянский Е. Пальцевой индекс в популяциях чувашей: частоты, половой диморфизм и ассоциация с репродуктивными показателями // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 2. С. 45–53.
- Alencar A.I., de Oliveira Siqueira J., Yamamoto M.E. Does group size matter? Cheating and cooperation in Brazilian school children // Evolution and Human Behavior, 2008. Vol. 29. N 1. P. 42–48.
- Amann E., Yang C.L. Sophistication and the Persistence of Cooperation // Journal of Economic Behavior and Organization, 1998. Vol. 37. N 1. P. 91–105.
- Aviles L. Solving the freeloader paradox: genetic associations and frequency-dependent selection in the evolution of cooperation among nonrelatives // Proceedings of the National Academy of Sciences, 2002. Vol. 99. N 22. P. 14268–14273.
- Bailey A. A., Hurd P.L. Finger length ratio (2D:4D) correlates with physical aggression in men but not in women // Biological Psychology, 2002. Vol. 68. N 3. P. 215–222.
- Benjamin D.J., Cesarini D., van der Loos M.J.H.M., Dawes C.T., Koellinger P.D., Magnusson P.K.E., Chabris C.F., Conley D., Laibson D., Johannesson M., Visscher P.M. The genetic architecture of economic and political preferences // Proceedings of the National Academy of Sciences, 2012. Vol. 109. N 21. P. 8026–8031.
- Bennett M., Manning J.T., Cook C.J., Kilduff L.D. Digit ratio (2D:4D) and performance in elite rugby players // Journal of Sports Sciences, 2010. Vol. 28. N 13. P. 1415–1421.
- Boyd R., Gintis H., Bowles S., Richerson P.J. The evolution of altruistic punishment // Proceedings of the National Academy of Sciences, 2003. Vol. 100. N 6. P. 3531–3535.
- Boyd R., Gintis H., Bowles S. Coordinated punishment of defectors sustains cooperation and can proliferate when rare // Science, 2010. Vol. 328. N 5978. P. 617–620.
- Branas-Garza P., Kovarnik J., Neyse L. Second-to-fourth digit ratio has a non-monotonic impact on altruism // PLoS One, 2013. Vol. 8. N 4. P. e60419.
- Brekke K.A., Hauge K.E., Lind J.T., Nyborg K. Playing with the good guys. A public good game with endogenous group formation // Journal of Public Economics, 2011. Vol. 95. N 9. P. 1111–1118.
- Burnham T.C. High-testosterone men reject low ultimatum game offers // Proceedings of the Royal Society of London. B: Biological Sciences, 2007. Vol. 274. N 1623. P. 2327–2330.
- Buser T. Digit ratios, the menstrual cycle and social preferences // Games and Economic Behavior, 2012. Vol. 76. N 2. P. 457–470.
- Buss A.H., Perry M. The aggression questionnaire // J. Pers. Soc. Psychol., 1992. Vol. 63. P. 452–459.

- Butovskaya M., Burkova V., Mabulla A.* Sex Differences in 2D:4D Ratio, Aggression and Conflict Resolution in African children and adolescents: A Cross-Cultural Study // *Journal of Aggression, Conflict and Peace Research*, 2010. Vol. 1. N 1. P. 17–31.
- Butovskaya M., Salter F., Diakonov I., Smirnov A.* Urban begging and ethnic nepotism in Russia // *Human Nature*, 2000. Vol. 11. N 2. P. 157–182.
- Butovskaya M., Burkova V., Karelin D., Fink B.* Digit ratio (2D: 4D), aggression, and dominance in the Hadza and the Datoga of Tanzania // *American Journal of Human Biology*, 2015. Vol. 27. N 5. P. 620–627.
- Butovskaya M., Fedenok J., Burkova V., Manning J.* Sex differences in 2D: 4D and aggression in children and adolescents from five regions of Russia // *American Journal of Physical Anthropology*, 2013. Vol. 152. N 1. P. 130–139.
- Butovskaya M.L., Vasilyev V.A., Lazebny O.E., Burkova V.N., Kulikov A.M., Shibalev D.V., Ryskov A.P.* Aggression, digit ratio, and variation in the androgen receptor, serotonin transporter, and dopamine D4 receptor genes in African foragers: the Hadza // *Behavior Genetics*, 2012. Vol. 42. N 4. P. 647–662.
- Cecchi F., Duchoslav J.* Prenatal Stress and Cooperation: Evidence from a Public Goods Game in Post-Conflict Uganda // Working paper, 23 December, 2015. Электронный ресурс: URL: http://cega.berkeley.edu/assets/miscellaneous_files/Cecchi_Prenatal_Stress_and_Cooperation_WGAPÉ.pdf (дата обращения: 14.10.2017).
- Cesarini D., Dawes C.T., Fowler J.H., Johannesson M., Lichtenstein P., Wallace B.* Heritability of cooperative behavior in the trust game // *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2008. Vol. 105. N 10. P. 3721–3726.
- Chaudhuri A.* Sustaining cooperation in laboratory public goods experiments: a selective survey of the literature // *Experimental Economics*, 2011. Vol. 14. N 1. P. 47–83.
- Chew S.H., Ebstein R.P., Zhong S.* Sex-hormone genes and gender difference in ultimatum game: experimental evidence from China and Israel // *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2013. Vol. 90. P. 28–42.
- De Dreu C.K.W.* Oxytocin modulates cooperation within and competition between groups: an integrative review and research agenda // *Hormones and Behavior*, 2012. Vol. 61. N 3. P. 419–428.
- De Neys W., Hopfensitz A., Bonnefon J.F.* Low second-to-fourth digit ratio predicts indiscriminate social suspicion, not improved trustworthiness detection // *Biology Letters*, 2013. Vol. 9. N 2. P. 20130037.
- Felisberti F.M., Pavey L.* Contextual modulation of biases in face recognition // *Plos One*, 2010. Vol. 5. N 9. P. e12939.
- Fetchenhauer D., Groothuis T., Pradel J.* Not only states but traits – Humans can identify permanent altruistic dispositions in 20s // *Evolution and Human Behavior*, 2010. Vol. 31. N 2. P. 80–86.
- Fink B., Manning J.T., Neave N.* Second to fourth digit ratio and the 'big five' personality factors // *Personality and Individual Differences*, 2004. Vol. 37. N 3. P. 495–503.
- Fischbacher U., Gächter S., Fehr E.* Are People Conditionally Cooperative? Evidence from a public goods experiment // *Economic Letters*, 2001. Vol. 71. N 3. P. 397–404.
- Fischbacher U., Gächter S., Quercia S.* The behavioral validity of the strategy method in public good experiments // *Journal of Economic Psychology*, 2012. Vol. 33. N 4. P. 897–913.
- Frank R.H.* If homo economicus could choose his own utility function, would he want one with a conscience? // *The American Economic Review*, 1987. Vol. 77. N 4. P. 593–604.
- Frank R.H.* Passions within reason: the strategic role of the emotions. W.W. Norton and Co., 1998.
- Gabriel S.O., Hakeem B.F., Ezon-Ebidor I.E., Emeka A.O., Kenneth S.O.* Second to fourth digit ratio in Nigerian Igbos and Yorubas // *Scientific Research and Essays*, 2009. Vol. 4. N 10. P. 1146–1148.
- Gächter S., Herrmann B.* Reciprocity, culture and human cooperation: previous insights and a new cross-cultural experiment // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B: Biological Sciences*, 2009. Vol. 364. N 1518. P. 791–806.
- Galbiati R., Vertova P.* Obligations and cooperative behaviour in public good games // *Games and Economic Behavior*, 2008. Vol. 64. N 1. P. 146–170.
- Galis F., Broek C.M.A.T., Van Dongen S., Wijnaendts L.C.D.* Sexual dimorphism in the prenatal digit ratio (2D: 4D) // *Archives of Sexual Behavior*, 2010. Vol. 39. N 1. P. 57–62.
- Galizzi M. M., Nieboer J.* Digit ratio (2D: 4D) and altruism: evidence from a large, multi-ethnic sample // *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 2015. Vol. 9. P. 41.
- Gintis H., Smith E.A., Bowles S.* Costly signaling and cooperation // *Journal of Theoretical Biology*, 2001. Vol. 213. N 1. P. 103–119.
- Goy R.W., McEwen B.S.* Sexual differentiation of the brain. Cambridge, MA: MIT Press, 1980. 223 p.
- Habyarimana J., Humphreys M., Posner D.N., Weinstein J.M.* Why does ethnic diversity undermine public goods provision? // *American Political Science Review*, 2007. Vol. 101. N 4. P. 709–725.
- Hamilton W.D.* The genetical evolution of social behaviour. II // *Journal of Theoretical Biology*, 1964. Vol. 7. N 1. P. 17–52.
- Hamburger H., Guyer M., Fox J.* Group size and cooperation // *Journal of Conflict Resolution*, 1975. Vol. 19. N 3. P. 503–531.
- Hauert C., De Monte S., Hofbauer J., Sigmund K.* Volunteering as red queen mechanism for cooperation in public goods games // *Science*, 2002. Vol. 296. N 5570. P. 1129–1132.
- Hiraishi K., Sasaki S., Shikishima C., Ando J.* The second to fourth digit ratio (2D: 4D) in a Japanese twin sample: Heritability, prenatal hormone transfer, and association with sexual orientation // *Archives of Sexual Behavior*, 2012. Vol. 41. N 3. P. 711–724.
- Honekopp J.* Relationships between digit ratio 2D: 4D and self-reported aggression and risk taking in an online study // *Personality and Individual Differences*, 2011. Vol. 51. N 1. P. 77–80.
- Honekopp J., Bartholdt L., Beier L., Liebert A.* Second to fourth digit length ratio (2D: 4D) and adult sex hormone levels: new data and a meta-analytic review // *Psychoneuroendocrinology*, 2007. Vol. 32. N 4. P. 313–321.
- Hurd P.L., Vaillancourt K.L., Dinsdale N.L.* Aggression, digit ratio and variation in androgen receptor and monoamine oxidase A genes in men // *Behavior Genetics*, 2011. Vol. 41. N 4. P. 543–556.
- Israel S., Lerer E., Shalev I., Uzefovsky F., Riebold M., Laiba E., Bachner-Melman R., Maril A., Bornstein B., Knafo A., Ebstein*

- R.P. The oxytocin receptor (OXTR) contributes to prosocial fund allocations in the dictator game and the social value orientations task // *PloS One*, 2009. Vol. 4. N 5. P. e5535.
- Kiyonari T. Detecting defectors when they have incentives to manipulate their impressions // *Letters on Evolutionary Behavioral Science*, 2010. Vol. 1. N 1. P. 19–22.
- Kocher M.G., Cherry T., Kroll S., Netzer R.J., Sutter M. Conditional cooperation on three continents // *Economics Letters*, 2008. Vol. 101. N 3. P. 175–178.
- Kurzban R., Houser D. Experiments investigating cooperative types in humans: A complement to evolutionary theory and simulations // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2005. Vol. 102. N 5. P. 1803–1807.
- Lutchmaya S., Baron-Cohen S., Raggatt P., Knickmeyer R., Manning J.T. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol // *Early Human Development*, 2004. Vol. 77. N 1. P. 23–28.
- Luxen M.F., Buunk B.P. Second-to-fourth digit ratio related to verbal and numerical intelligence and the Big Five // *Personality and Individual Differences*, 2005. Vol. 39. N 5. P. 959–966.
- Malas M.A., Sogan S., Evcil E.H., Desdicioglu K. Fetal development of the hand, digits and digit ratio (2D:4D) // *Early Human Development*, 2006. Vol. 82. N 7. P. 469–475.
- Manning J.T., Fink B. Digit ratio (2D:4D) and aggregate personality scores across nations: Data from the BBC internet study // *Personality and Individual Differences*, 2011. Vol. 51. N 4. P. 387–391.
- Manning J.T., Henzi P., Venkatramana P., Martin S., Singh D. Second to fourth digit ratio: ethnic differences and family size in English, Indian and South African populations // *Annals of Human Biology*, 2003. Vol. 30. N 5. P. 579–588.
- Manning J.T., Taylor R.P. Second to fourth digit ratio and male ability in sport: implications for sexual selection in humans // *Evolution and Human Behavior*, 2001. Vol. 22. N 1. P. 61–69.
- Manning J.T. Digit ratio: A pointer to fertility, behavior, and health. Rutgers University Press, 2002.
- Millet K., Dewitte S. A subordinate status position increases the present value of financial resources for low 2D:4D men // *American Journal of Human Biology*, 2008. Vol. 20. N 1. P. 110–115.
- Millet K., Dewitte S. Second to fourth digit ratio and cooperative behavior // *Biological Psychology*, 2006. Vol. 71. N 1. P. 111–115.
- Nielsen U.H., Tyran J. R., Wengstrom E. Second thoughts on free riding // *Economics Letters*, 2014. Vol. 122. N 2. P. 136–139.
- Nosenzo D., Quercia S., Sefton M. Cooperation in small groups: The effect of group size // *Experimental Economics*, 2015. Vol. 18. N 1. P. 4–14.
- Nowak M.A. Five rules for the evolution of cooperation // *Science*, 2006. Vol. 314. N 5805. P. 1560–1563.
- Oda R., Yamagata M., Yabiku Y., Matsumoto-Oda A. Altruism can be assessed correctly based on impression // *Human Nature*, 2009. Vol. 20. N 3. P. 331–341.
- Okubo M., Kobayashi A., Ishikawa K. A fake smile thwarts cheater detection // *Journal of Nonverbal Behavior*, 2012. Vol. 36. N 3. P. 217–225.
- Peters M., Tan U., Kang Y., Teixeira L., Mandal M. Sex-specific finger-length patterns linked to behavioral variables: consistency across various human populations // *Perceptual and Motor Skills*, 2002. Vol. 94. N 1. P. 171–181.
- Peysakhovich A., Nowak M.A., Rand D.G. Humans display a cooperative phenotype that is domain general and temporally stable // *Nature Communications*, 2014. Vol. 5. N 4939. DOI: 10.1038/ncomms5939.
- Robson A. J. Efficiency in evolutionary games: Darwin, Nash and the secret handshake // *Journal of Theoretical Biology*, 1990. Vol. 144. N 3. P. 379–396.
- Ronay R., Galinsky A.D. Lex talionis: Testosterone and the law of retaliation // *Journal of Experimental Social Psychology*, 2011. Vol. 47. N 3. P. 702–705.
- Ronay R., Von Hippel W. Power, testosterone, and risk taking // *Journal of Behavioral Decision Making*, 2010. Vol. 23. N 5. P. 473–482.
- Rostovtseva V.V., Butovskaya M.L., Mkrтчjan R. 2D:4D, Big Five and Aggression in young men from four cultures // *Social Evolution and History*, 2017. Vol. 16. N 2.
- Rushton J.P., Russell R.J.H., Wells P.A. Genetic similarity theory: Beyond kin selection // *Behavior Genetics*, 1984. Vol. 14. N 3. P. 179–193.
- Sanchez-Pages S., Turiegano E. Testosterone, facial symmetry and cooperation in the prisoners' dilemma // *Physiology and Behavior*, 2010. Vol. 99. N 3. P. 355–361.
- Stirrat M., Perrett D.I. Face structure predicts cooperation: Men with wider faces are more generous to their in-group when out-group competition is salient // *Psychological Science*, 2012. Vol. 23. N 7. P. 718–722.
- Stirrat M., Perrett D.I. Valid facial cues to cooperation and trust: Male facial width and trustworthiness // *Psychological Science*, 2010. Vol. 21. N 3. P. 349–354.
- Takahashi H., Takano H., Camerer C.F., Ideno T., Okubo S., Matsui H., Tamari Y., Takemura K., Arakawa R., Kodaka F., Yamada M., Eguchi Y., Murai T., Okubo Y., Kato M., Ito H., Suhara T. Honesty mediates the relationship between serotonin and reaction to unfairness // *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012. Vol. 109. N 11. P. 4281–4284.
- Van den Berg P., Weissing F.J. Evolutionary game theory and personality // *Evolutionary Perspectives on Social Psychology*. Springer International Publishing, 2015. P. 451–463.
- Van Honk J., Montoya E.R., Bos P.A., van Vugt M., Terburg D. New evidence on testosterone and cooperation // *Eisenegger et al. reply // Nature*, 2012. Vol. 485. N 7399. P. E4.
- Volk S., Thoni C., Ruigrok W. Temporal stability and psychological foundations of cooperation preferences // *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2012. Vol. 81. N 2. P. 664–676.
- Wakabayashi A., Nakazawa Y. On relationships between digit ratio (2D:4D) and two fundamental cognitive drives, empathizing and systemizing, in Japanese sample // *Personality and Individual Differences*, 2010. Vol. 49. N 8. P. 928–931.
- Wang Z., Xia C.Y., Meloni S., Zhou C.S., Moreno Y. Impact of social punishment on cooperative behavior in complex networks // *Scientific Reports*, 2013. Vol. 3. N 3055. DOI: 10.1038/srep03055.
- Wolf M., Weissing F.J. An explanatory framework for adaptive personality differences // *Philosophical Transactions of the*

Royal Society of London. B: Biological Sciences, 2010. Vol. 365. N 1560. P. 3959–3968.

Zheng Z., Cohn M.J. Developmental basis of sexually dimorphic digit ratios // Proceedings of the National Academy of Sciences, 2011. Vol. 108. N 39. P. 16289–16294.

Контактная информация:

Ростовцева Виктория Викторовна:

e-mail: victoria.v.rostovtseva@gmail.com;

Бутовская Марина Львовна: e-mail: marina.butovskaya@gmail.com.

BIOSOCIAL MECHANISMS OF COOPERATIVENESS IN MEN (STUDY IN BURYATS AND RUSSIANS)

V.V. Rostovtseva¹, M.L. Butovskaya^{1, 2, 3}

¹RAS Institute of Ethnology and Anthropology, Moscow

²Lomonosov Moscow State University, Department of History, Moscow

³Russian State University for Humanities, Moscow

The purpose of our study is to determine the impact of prenatal testosterone exposure (through estimation of digit ratio 2D:4D), personality traits and social factors on male cooperativeness in humans.

The experiment took place in Moscow in 2016. 102 males aged 18–30 years participated in the study (51 Buryats and 51 Russians). For estimation of a propensity for the cooperation, we used iterated Public Goods Game with face-to-face interaction in the absence of verbal communication between participants. The experimental setting allowed estimating both amounts of investments and strategies. Special attention was paid to behavior in the first round of the game where participants could judge each other only by visual information. For assessing personality traits we used Five Factor Inventory (NEO), aggression questionnaire [Buss, Perry, 1992], and test for empathy [Boyko, Klitsenko, 2009]. 2nd and 4th digits length was measured via electronic caliper with a resolution of 0.01 mm by the technique of Manning [Manning, Taylor, 2001]. Every digit was measured twice; mean value was used in the analysis. Such group characteristics as size, ethnic composition and amount of cooperators and free-riders in the group were taken into account as social factors.

We have found that the most cooperative men are those with mean values of 2D:4D on the right hand (significant inversed U-shaped dependence with no respect to ethnic origin), what is in line with results of other authors [Sanchez-Pages et al., 2010; Bracas-Garza et al., 2013; Galizzi, Nieboer, 2015]. Individual cooperativeness revealed a significant negative association with size and ethnic heterogeneity of the group, and significant positive relation with the number of cooperators in the group. There was no association of individual cooperativeness in the first round of the game with the number of free-riders in the group. Altruists received significantly higher scores for Neuroticism and simultaneously lower scores for Hostility. Buryats received significantly lower scores for self-reported Empathy than Russians. The relation between individual cooperativeness in the first round of the game and the number of cooperators in the group was also weaker for Buryats than for Russians. The latter may evidence that Buryats are less able to recognize cooperators using nonverbal signals.

Our study shows that both biological and social factors have an impact on male cooperativeness in humans. In this paper, we discuss possible explanations of our findings in evolutionary perspective.

Keywords: cooperation, altruism, Public Goods Game, 2D:4D, Big Five, testosterone, empathy, Buryats, Russians