Институт финансовых исследований

Принятие решений в условиях существования рисков с низкими вероятностями реализации

Алексей Гнатюк,
стажер

Научный руководитель: Галина Ковалишина,
руководитель департамента корпоративных финансов

Москва
2010

Оглавление

Введение 3
Обзор существующих течений в теории принятия решений 5
Постановка эксперимента 11
Описание выборки 12
Анализ результатов эксперимента 14
Заключение 24
Список использованной литературы 26
Приложение 27

Введение

Современная экономическая теория, и в частности теория принятия решений основывается на различных предпосылках о характере поведения экономических агентов. Не существует единого, общепринятого понимания механизмов процесса принятия решений. Научные исследования проводятся на базе различных методологий, и результаты могут быть интерпретированы по-разному. В этом свете целесообразно говорить не об универсальном подходе к изучению фактов и явлений хозяйственной жизни, а о совокупности различных течений, направлений и школ мысли.

Одним из наиболее перспективных и популярных в настоящее время направлений экономической науки является так называемая «поведенческая теория» (Behavioral Economics)[1]. Ключевое ее отличие от теории ожидаемой полезности фон Неймана-Моргенштерна и теории субъективной ожидаемой полезности Л. Сэвиджа заключается в позитивном подходе к изучению поведения экономических агентов в различных условиях. Акценты в исследовательской работе смещаются с разработки формализованных моделей поведения индивида в различных ситуациях на процесс эмпирической, в том числе экспериментальной, проверки этих моделей[2]. Ставится вопрос о выяснении степени согласованности традиционной теории и ее выводов с реальными фактами.

Выбор темы стажировки обусловлен как значимостью поведенческой теории в целом для исследования принятия решений в условиях риска и неопределенности, так и наличием отдельных областей теории, развитие которых представляется актуальным. Прежде всего, речь идет о моделях поведения лица, принимающего решения, адекватных различным степеням неопределенности, в том числе для случая низких и очень низких вероятностей наступления значительных по своему эффекту событий.

Выбор оптимальных решений и роль человеческого фактора в этом процессе играют ключевую роль на всех уровнях хозяйственной деятельности. С одной стороны, такие факторы, как глобализация, возрастающая открытость экономик, рост потоков капитала, климатические катастрофы, нестационарные политические процессы, повышают риск возникновения неблагоприятных событий на макроуровне. С другой стороны, устойчивое развитие экономики в целом основывается на постоянном принятии рациональных решений на микроуровне. Рост нестабильности экономических процессов серьезно усложняет процесс управления, увеличивает вероятность принятия

---

[1] Mullainathan S., Thaler R. Behavioral Economics // NBER, WP #7948, 2000.

[2] Павлов И. Поведенческая экономическая теория – позитивный подход к исследованию человеческого поведения (научный доклад) // М., ИЭ РАН, 2007, с. 62.

необоснованных управленческих решений и приводит к возрастанию цены ошибок. Таким образом, актуальность теории принятия решений возрастает.

Целью настоящей работы является:

- анализ особенностей процесса принятия решений относительно рисков с малой вероятностью.

Поставленная цель обусловила решение следующих задач:

- изучение теоретических достижений в данной области исследований;
- разработка методологии проведения эксперимента;
- проведение эксперимента путем опроса респондентов;
- анализ полученных результатов.

Предметом исследования является процесс принятия решений в условиях маловероятных, но масштабных по своим последствиям рисков – будь то существенные потенциальные потери (*low-probability and high-losses risks (LP/HL)* или высокий потенциальный выигрыш *(low-probability and high-profit risks (LP/HP).*

Обзор существующих течений в теории принятия решений

Гипотеза ожидаемой полезности, основным постулатом которой служит утверждение о рациональности экономического агента, занимает одно из центральных мест в исследованиях, посвященных теории принятия решений. Целью агента в самом общем случае является максимизация ожидаемой полезности: $\sum x_i p_i$, где x_i – значение исхода, p_i – вероятность его осуществления. Модельные предпосылки включают в себя аксиомы транзитивности и замещения, принципы инвариантности и доминирования. Однако существуют ситуации[3], когда поведение индивида не согласуется с гипотезой ожидаемой полезности.

Поведенческая теория основывается на экспериментальных свидетельствах[4], опровергающих рациональность поведения индивида при принятии решений, в частности, нарушающих аксиомы ожидаемой полезности. Классическая теория объясняет эти парадоксы с нескольких позиций. Во-первых, некоторые авторы (J. Marshak, L. Savage) призывают вернуться к нормативной интерпретации теории. Они считают, что необходимо корректировать выбор, если он непоследователен или нарушает аксиомы, точно так же, как нужно исправлять арифметические ошибки. Во-вторых, несоответствия теории и практики выбора в условиях неопределенности устраняются путем ослабления аксиом[5]. В-третьих, выдвигается теория о предпочтениях как сложном и комплексном объекте, а не просто о выборе одного из многих вариантов. Например, агент может осуществлять выбор, руководствуясь не только тем, что он получит, но и тем, что он мог бы получить, если бы принял другое решение[6]. В частности, агент может предпочитать не только абсолютный ожидаемый максимум, а, например, максимальное значение нижнего порога (максимин).

Наконец, существует мнение, что сами эксперименты, опровергающие теорию

---

[3] Например, парадоксы Бернулли, Аллэ, Эльсберга.

[4] Например, Shafir E., Diamond P., Tversky A. Money Illusion // Quarterly Journal of Economics #2, 1999; Edwards W. Conservatizmin Human Information Processing // New York: John Wiley & Sons, 1968; Camerer C., Lovallo D. Overconfidence and Excess Entry: An Experimental Approach // American Economic Review #89, 1999.

[5] Dekel E. An axiomatic characterization of preferences under uncertainty: Weakening the independence axiom // Journal of Economic Theory, Elsevier, vol. 40(2), 1986, pp. 304-318.

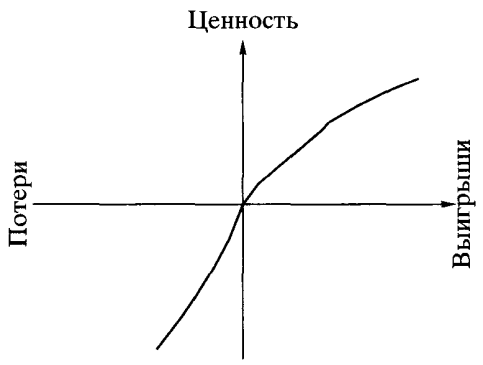
[6] Loomes G., Sugden R. Regret theory: An alternative theory of rational choice under uncertainty // Economic Journal, 92(4), 1982, pp. 805–24.

ожидаемой полезности, не слишком важны для науки, потому что моделируемые в них ситуации неправдоподобны[7]. Они ставят агента порой перед необычным выбором с вероятностями близкими к нулю или единице.

Но можно предположить, что и такие ситуации имеют достаточно оснований для того, чтобы быть изученными. Одним из наиболее последовательных и полных объяснений парадоксов ожидаемой полезности является теория перспектив. Ее авторы Даниэль Канеман (D. Kahneman, ставший впоследствии лауреатом Нобелевской премии) и Амос Тверски (A. Tversky) основывались на психофизических характеристиках человеческого восприятия, т.е. на ограниченной рациональности индивида. Данный подход развивает базис теории ожидаемой полезности, заменяя аксиомы более реалистичными предположениями.

Остановимся на основных моментах принятия решений, которые не могут быть в полной мере объяснены с позиций ожидаемой полезности. В рамках теории перспектив предполагается, что при принятии решений в условиях неопределенности агент ориентируется на выигрыши и потери и иррациональность индивида проявляется в специфическом виде функции полезности (см. рис. 1).

Рис. 1. Функция полезности



Эта функция выпукла вниз (выпукла) для проигрышей и выпукла вверх (вогнута) для выигрышей (причем на участке проигрышей функция значительно круче). Таким образом, имеет место несклонность к риску для выигрышей и склонность к риску для проигрышей (эффект отражения, reflection effect). В случае проигрыша агент теряет в полезности больше, чем он приобрел бы, если бы выиграл аналогичную сумму. Этот вывод подтверждается экспериментом, в ходе которого было выявлено, что большинство агентов соглашается платить 10 долл. за участие в орлянке только при условии, что в

[7] Mas-Collel A., Whinston M., Green J. Microeconomic theory // NY.: Oxford, 1995.

случае выигрыша получат не менее 30 долл. [8]

Другим парадоксом является нарушение аксиомы замещения вследствие «эффекта определенности» (certainty bias): агент предпочитает детерминированный результат стохастическому. Больший вес для индивида имеет снижение вероятности осуществления достоверного результата, чем аналогичное снижение вероятности, когда оба результата были вероятными. Проиллюстрировать это утверждение можно с помощью примера из статьи Канемана и Тверски[9], построенного на основе следующего эксперимента.

Задача 1. Выбрать между

A:	2500 с вероятностью 0,33	B:	2400 с определенностью
	2400 с вероятностью 0,66		
	0 с вероятностью 0,01		
N = 72	[18]		[82]

(Число респондентов обозначено через N, а число выбравших определенный вариант приведено в скобках).

Задача 2. Выбрать между

C:	2500 с вероятностью 0,33	D:	2400 с вероятностью 0,34
	0 с вероятностью 0,67		0 с вероятностью 0,66
N = 72	[83]		[17]

Результаты исследования показывают, что 82% индивидов выбирают вариант B в первой задаче и 83% вариант C во второй. Этот набор предпочтений противоречит гипотезе ожидаемой полезности. В соответствии с этой теорией, принимая u(0) = 0, из первого случая имеем:

$$u(2400) > 0{,}33u(2500) + 0{,}66u(2400) \quad \text{или} \quad 0{,}34u(2400) > 0{,}33u(2500),$$

в то время как выбор во втором случае утверждает обратное.

Еще одно противоречие теории ожидаемой полезности и экспериментальных результатов – нарушение принципа инвариантности (invariance principle). Теория перспектив объясняет этот факт, в частности, с помощью «эффекта обрамления» (framing effect) или условий контекста. Этот принцип может быть продемонстрирован следующим

[8] Канеман Д., Тверски А. Рациональный выбор, ценности и фреймы // Психологический журнал, 2003, т. 24, № 4, с. 31-42.

[9] Kahneman D., Tversky A. Prospect theory: an analysis of decision under risk // Econometrica, 1979, v. 47, #2, pp. 263-291.

экспериментом[10].

Задача 3 (N = 152).

Представим, что США готовятся противостоять эпидемии необычной болезни, результатом которой станет гибель 600 человек. Для борьбы с эпидемией могут быть приняты 2 программы. Предположим, что имеются точные оценки последствий той или иной программы.

- Если будет принята программа A, 200 человек будут спасены. [72%]
- Если будет принята программа B, то с вероятностью 1/3 все 600 человек будут спасены, а с вероятностью 2/3 никто не спасется. [28%]

Задача 4 (N = 155).

- Если будет принята программа C, то 400 людей погибнут. [22%]
- Если будет принята программа D, то с вероятностью 1/3 никто не погибнет, а с вероятностью 2/3 погибнут все 600 человек. [78%]

Хотя формально эти формулировки в точности эквивалентны, выбор различается существенным образом. Данный пример подтверждает, что в случае выигрыша агент предпочитает определенный результат, а когда речь идет о проигрыше, он готов рискнуть.

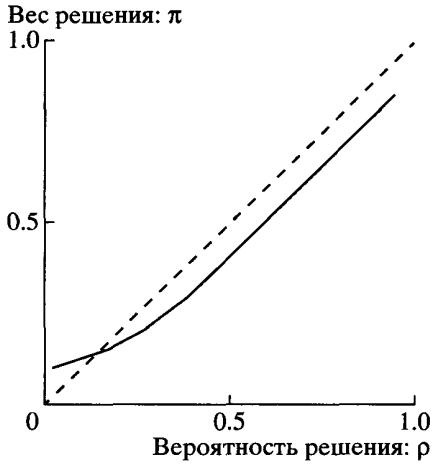
Восприятие эквивалентных альтернатив может различаться в зависимости от того, представлены ли они в качестве затрат или потерь. Агент может поступать нерационально, если он учитывает при анализе ситуации невозвратные издержки (sunk cost). Более того, даже явное объективное улучшение может расцениваться как потери, если «у соседа лучше».

Существуют и другие примеры, в которых не выполняется аксиома замещения. Так, лотереи с низкими вероятностями не в полной мере описываются теорией ожидаемой полезности. Данное явление может быть объяснено следующим образом. С одной стороны, теория перспектив предполагает подтвержденное исследованиями некоторое преобразование вероятности с помощью функции взвешивания, гипотетический вид которой представлен на рис. 2.

---

[10] Tversky A., Kahneman D. The Framing of Decisions and the Psychology of Choice // Science, Vol. 211, 1981, pp. 453-458.

Рис. 2. Гипотетическая функция взвешивания



Функция взвешивания характеризуется нелинейностью: переоценкой малых значений вероятностей и недооценкой больших. Такой вид функции взвешивания в большей степени согласуется с реальностью[11], но противоречит теории ожидаемой полезности, в частности, не соответствует требованию инвариантности.

С другой стороны, опираясь на принципы эвристики суждений и ошибки, характерные для человеческого восприятия, теория перспектив объясняет результаты экспериментов выбора в условиях малых вероятностей неспособностью человека корректно их учитывать в связи с тем, что обычно ими пренебрегают, даже если интегральный эффект может быть значительным.

Рассмотрим следующие примеры[12].

Задача 5.

A:	6000 с вероятностью 0,45	B:	3000 с вероятностью 0,90
N = 66	[14]		[86]

Задача 6.

C:	6000 с вероятностью 0,01	D:	3000 с вероятностью 0,02
N = 66	[73]		[27]

В Задаче 5 вероятности выигрыша существенны и осязаемы и большинство людей выбирают вариант, где выигрыш более вероятен. В Задаче 6 вероятности выигрыша очень малы (ими можно пренебречь) для обоих вариантов. В ситуации, когда выигрыш

---

[11] Например, Wu G., Gonzalez R. Curvature of the Probability Weighting Function // Management Science, 1996.

[12] Kahneman D., Tversky A. Prospect theory: an analysis of decision under risk // Econometrica, v.47, #2, 1979, pp. 263-291

возможен, но маловероятен, большинство людей предпочитают перспективу, предполагающую большую выгоду. Этот пример иллюстрирует склонность к риску, которая не может быть объяснена с позиций ожидаемой полезности. Также возможно объяснение с позиций лексикографического упорядочивания: вначале агент сравнивает вероятности и выбирает более вероятный выигрыш, и, если не может сравнить вероятности в связи с недоступностью человеческому восприятию столь малых величин, выбирает альтернативу, ориентируясь на значение исхода (вероятности игнорируются).

Постановка эксперимента

Нами был проведен эксперимент для проверки некоторых предположений теории перспектив. Эксперимент проводился в виде опроса респондентов, которым была предложена для заполнения анкета, содержащая вопросы о принятии решений в условиях неопределенности. Акцент делался на предпочтениях индивида в условиях риска, когда вероятности известны и относительно малы. Исследования, целью которых было количественно оценить вид функции взвешивания, предложенной Канеманом и Тверски, показали, что эмпирически подтверждается завышение вероятности, которая меньше 40%, а для большей вероятности значение функции взвешивания оказывается заниженным. При этом отклонение значения функции взвешивания от настоящего значения вероятности превышает 5% в том случае, если вероятность исхода меньше 20% или больше 50%. Особым образом ведет себя функция взвешивания на концах области определения. Наше исследование обращает внимание прежде всего на редкие события (LP events, low probabilities), которые характеризуются вероятностями, не превышающими 10%. Малая вероятность воспринимается плохо, и способность индивида рационально оценить возможность реализации события снижается.

Опросный лист состоял из 5 основных частей, каждая из которых посвящена той или иной грани рассматриваемой проблемы, и вводных вопросов общего характера. В качестве общих вопросов, позволяющих некоторым образом структурировать выборку, было выбрано распределение по трем характеристикам: полу и возрасту, а также наличию собственного заработка.

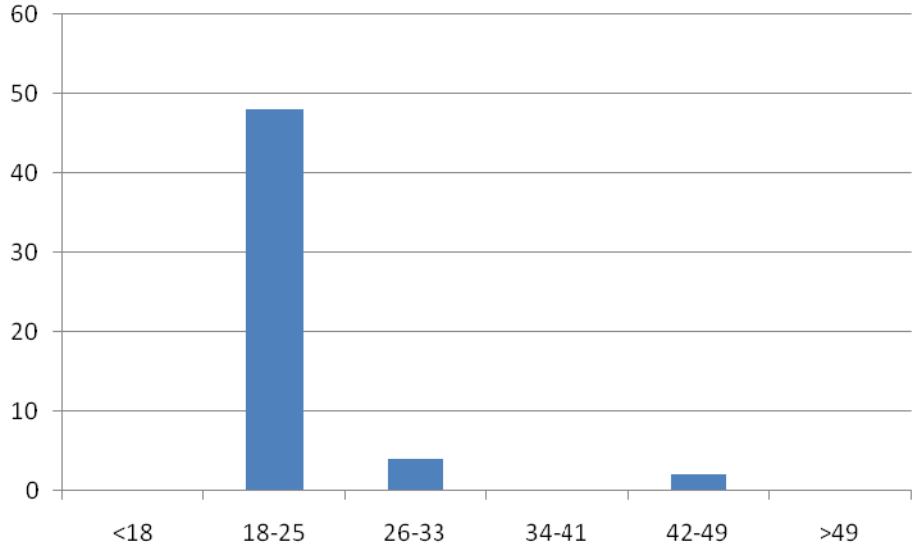
Основная часть опросного листа состояла из набора задач, в которых респондент принимает решения в различных рисковых ситуациях – лотереях. Были предложены задачи, связанные с выбором альтернатив, характеризующихся малыми и большими вероятностями в случае выигрыша и потерь, различными вероятностями выигрыша при фиксированной цене участия в лотерее, различными ценами участия при фиксированных условиях лотереи, начальным капиталом разных размеров. Опросный лист, предложенный для заполнения респондентам, представлен в Приложении.

Описание выборки

В результате эксперимента были получены анкеты более пятидесяти лиц, которые были отсортированы по трем характеристикам: возрасту, полу и наличию заработка.

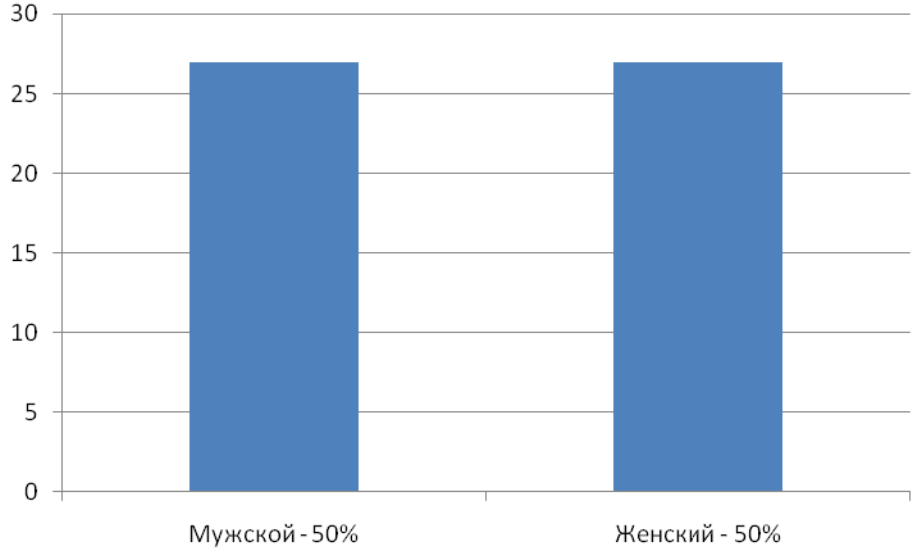
Распределение по возрасту в данной выборке не является репрезентативным (см. рис. 3). Почти 90% выборки принадлежат одной возрастной группе. Так что в дальнейшем будет исследоваться полная выборка и выборка агентов из единственной возрастной группы. Это позволит интерпретировать результаты в соответствии с предполагаемыми особенностями данной возрастной категории и сглаживать возможные выбросы, которые возникли за счет агентов из других возрастных групп.

Рис. 3. Распределение респондентов по возрасту



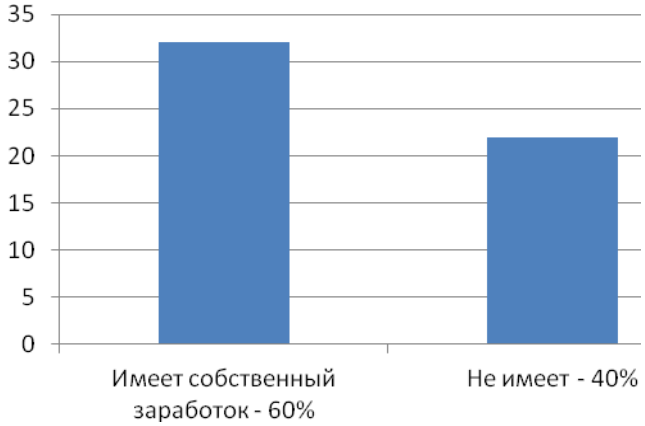
По половой принадлежности респонденты распределились пополам (см. рис. 4).

Рис. 4. Распределение респондентов по полу



По наличию собственного заработка картина получилась следующей (см. рис. 5).

Рис. 5. Распределение респондентов по наличию заработка



Таким образом, имеет смысл разделять выборку по двум качественным признакам – полу и заработку, в том числе путем разбиения на кластеры (см. рис. 6).

Рис. 6. Распределение респондентов по классифицирующим кластерам

Для выявления значимости влияния этих факторов на выбор агента были рассмотрены различные выборочные комбинации респондентов. Было проведено разделение:

- по полу,
- по наличию источника дохода.

Также были отдельно исследованы группы, отвечающие каждой из возможных пар данных показателей:

- мужчины с источником доходов,
- женщины с источником доходов,
- мужчины без доходов,
- женщины без доходов.

Анализ результатов эксперимента

При проведении эксперимента были получены следующие результаты (в квадратных скобках указан процент выбравших указанный вариант, N – число ответивших на вопрос).

Задача 1.1.

Выберите одну из двух беспроигрышных альтернатив:

A:	5 000 с вероятностью 0,60	B:	50 000 с вероятностью 0,06
N = 53	[78%]		[22%]

Задача 1.2.

Выберите одну из двух невыигрышных альтернатив:

C:	-5 000 с вероятностью 0,60	D:	-50 000 с вероятностью 0,06
N = 53	[36%]		[64%]

Неприятие риска в области выигрыша и стремление к риску в случае потерь подтверждается выбором агентов. При эквивалентном ожидаемом выигрыше игроки предпочитают лотерею, в которой выигрыш более вероятен. В случае проигрыша игроки стремятся минимизировать потери и готовы ради этого рискнуть. Многие из тех, кто избегал риска, выбирают вариант, где потери значительно менее вероятны, хотя и больше по абсолютному значению. Такое распределение ответов согласуется с гипотетической функцией полезности: выпуклой и более крутой в области потерь.

Задача 2.

Выберите 5 наиболее привлекательных для вас лотерей, в которых можно как выиграть, так и проиграть. *Столбцы x и p1 показывают размер выигрыша в рублях и его вероятность, столбцы y и p2 – размер проигрыша в рублях и его вероятность.*

Отвечая на вопрос, респонденты не расставляют приоритеты лотерей и не могут выбрать одну лотерею более одного раза (см. табл. 1). Таким образом, в таблице расставлены предпочтения респондентов в количестве по одному голосу за любые пять лотерей на каждого.

Таблица 1. Ответы респондентов на Задачу 2

nn	**X**	**p1**	**y**	**p2**	**Выбор, голоса**
1	2 000	0,9	-8 000	0,1	23
2	3 000	0,8	-7 000	0,2	22
3	4 000	0,7	-6 000	0,3	20
4	5 000	0,6	-5 000	0,4	28
5	6 000	0,5	-4 000	0,5	28
6	7 000	0,4	-3 000	0,6	16
7	8 000	0,3	-2 000	0,7	20

8	9 000	0,2	-1 000	0,8	20
9	100 000	0,1	-10 000	0,9	11
10	150 000	0,09	-13 500	0,91	12
11	200 000	0,08	-16 000	0,92	10
12	250 000	0,07	-17 500	0,93	7
13	300 000	0,06	-18 000	0,94	1
14	350 000	0,05	-17 000	0,95	8
15	400 000	0,04	-15 500	0,96	4
16	450 000	0,03	-13 000	0,97	4
17	500 000	0,02	-9 000	0,98	8
18	550 000	0,01	-4 500	0,99	13

Задача 2 составлена таким образом, что респонденту весьма затруднительно рационально оценить весь спектр возможностей. Процесс принятия решения характеризуется тем, какие параметры берутся в расчет, а какие игнорируются (сознательно или нет) с целью упрощения ситуации до такого состояния, когда она будет доступна человеческому восприятию. Эксперимент не подтвердил рационального выбора агентами по соотношению ожидаемого выигрыша и меры риска. Результаты опроса позволяют говорить о выявлении нескольких тенденций, определяющих выбор индивида.

1. Ожидаемые доходы представленных лотерей примерно равны. В соответствии с теорией ожидаемой полезности рациональный агент должен при выборе ориентироваться на меру риска (например, дисперсию). Однако расчеты показывают, что нельзя в полной мере говорить о зависимости предпочтений респондента ни от риска, характерного для данной альтернативы, ни от количества дохода на единицу меры риска (коэффициента вариации – отношения ожидаемого дохода к среднеквадратическому отклонению). С одной стороны, действительно, большинство голосов отдано за первую половину списка лотерей, где мера риска на порядок ниже. С другой стороны, в выборе агентов не наблюдается последовательности – отдельный индивид выбирает лотереи с различными характеристиками.
2. Участники опроса предпочитают высокие вероятности выигрыша. Почти половина (47%) от общего числа голосов приходится на лотереи № 1–5, в которых вероятность положительного исхода не опускается ниже 50%. Значительная часть агентов отдавала все или большую часть своих голосов за эти лотереи. Более того, меньше трети голосов (30%) отдано за право участия в лотереях № 9–18, где выигрыш можно считать редким событием.
3. Участники опроса предпочитают низкое значение возможных потерь. Треть голосов (33%) отдана за участие в лотереях № 5–8, в которых возможный проигрыш имеет минимальное значение.
4. Анализ результатов показывает также наличие т.н. «эффекта якоря» (anchoring effect). Некоторые лотереи могут послужить своеобразными ориентирами,

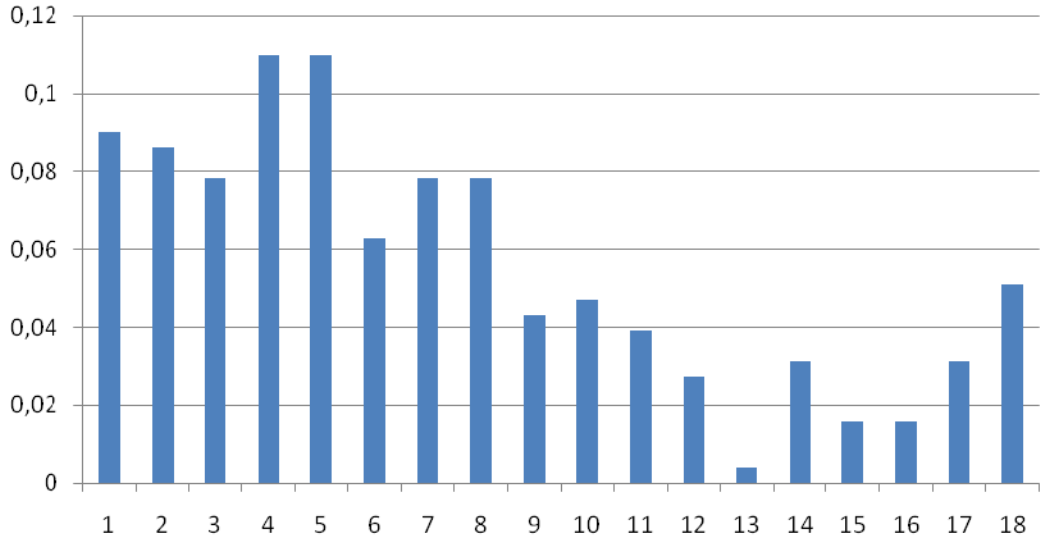
сравнение с которыми представляет собой основную часть процесса принятия решений. Выбор агентов во многих случаях останавливается на последовательно располагающихся лотереях. В качестве «якорей», которые в первую очередь притягивают к себе внимание, можно выделить первую и последнюю лотереи (из-за их крайнего расположения), лотерею № 5 (выигрыш и проигрыш равновероятны), лотерею № 9 (резкий скачок в величине возможного выигрыша). Респондент в этом случае проводит сравнение между соседними лотереями, различия в которых не так велики. Например, если индивид согласен на участие в лотерее № 9 и настроен оптимистично (то есть оценивает изначально положительный исход), то он может легко согласиться на участие в лотерее № 10, потому что возможный выигрыш увеличивается в полтора раза, что значительно больше по сравнению со снижением вероятности его получения всего на 10%. Тот факт, что лотерея № 13 почти не получила голосов, может быть легко объяснен с этих позиций. Ведь относительный прирост выигрыша (20%) и относительное уменьшение вероятности (14%) по сравнению с лотерей № 12 стали уже вполне сопоставимы.

5. Пункты 1 – 4 могут дать объяснение большому числу голосов, отданных за лотерею № 18. В частности, эта лотерея могла быть выбрана в соответствии с п. 2 из-за малого значения возможного проигрыша (5-е место после лотерей № 5–8). В то же время, поскольку агенту необходимо сделать выбор не одной лотереи, а набора из пяти лотерей, то можно ожидать, что на фоне общей несклонности к потерям, индивид предпочтет рискнуть, отдав хотя бы один голос за рисковый вариант. Действительно, среди проголосовавших за лотерею № 18 более половины респондентов проявили склонность к риску и выбрали крупный, но маловероятный выигрыш (вариант B) в Задаче 1.1. Некоторые респонденты, вероятно, считают, что ожидаемый с самой высокой вероятностью проигрыш в лотерее № 18 может быть компенсирован высокими вероятностями возможных выигрышей в лотереях из верхней части таблицы.
6. Анализ результатов не позволяет ни подтвердить, ни опровергнуть гипотезу о пренебрежении различиями в значении малых вероятностей, так как большинство голосов отдано за лотереи с относительно большими вероятностями исходов и меньшим риском.

На рис. 7 представлено распределение[13] ответов на Задачу 2. Исключение респондентов, не принадлежащих к модальной возрастной группе, не имеет существенных последствий.

[13] Доли поделены на пять, чтобы сумма голосов равнялась 1.

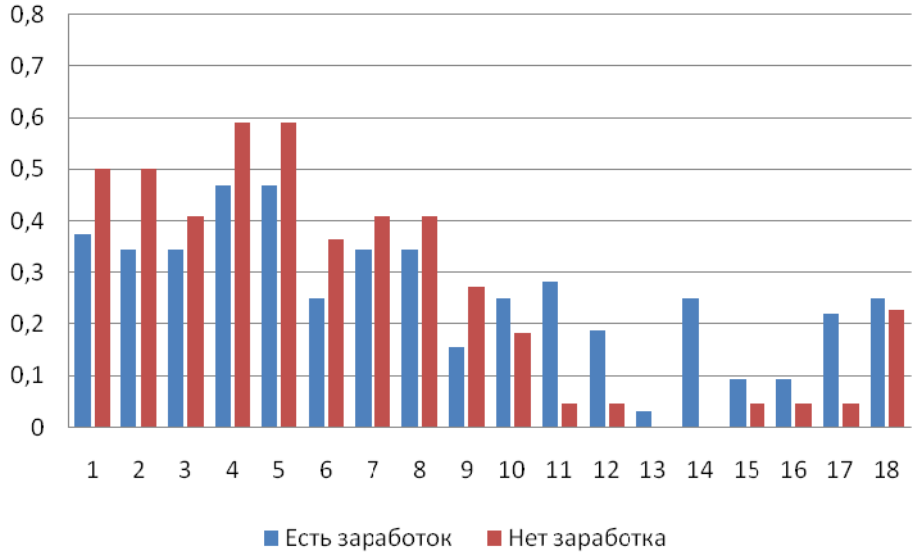
Рис. 7. Нормированное распределение ответов на Задачу 2



Вызывают интерес различия между группами, разделенными по признаку наличия собственного заработка. На рисунке видно[14], что, если заработок имеется, распределение между вариантами с приблизительно равными ожидаемыми выигрышами более равномерно. Лица, имеющие собственный доход, в большей степени нейтральны к риску. Вероятно, для исследуемой возрастной группы чрезмерное неприятие риска не характерно. Особенно сильно это видно, когда появляется собственный заработок: за LP-лотереи отдано 38% голосов.

При отсутствии собственного заработка респонденты предпочитают альтернативы, где вероятность выигрыша высока, а возможные потери маловероятны. Лишь 19% голосов отдано за участие в лотереях, где выигрыш является редким событием (см. рис. 8).

Рис. 8. Ненормированное распределение ответов на Задачу 2 в зависимости от наличия собственного заработка



[14] График не нормирован, сумма голосов по каждой группе равна 5.

Задача 3.

Выберите от 0 до 5 лотерей, в которых вы согласились бы участвовать, если цена билета составляет 500 рублей. *Столбцы x и p1 показывают размер выигрыша в рублях и его вероятность.*

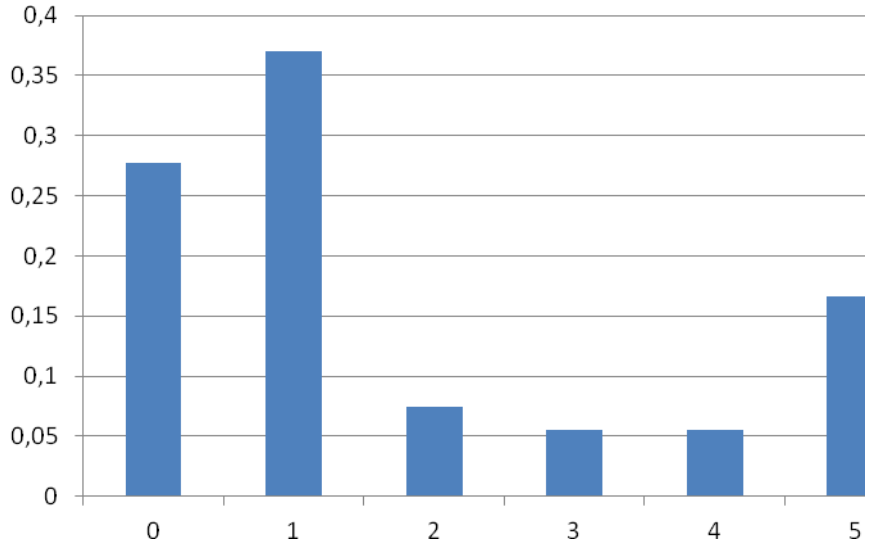
Результаты опроса представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Ответы респондентов на Задачу 3

nn	x	p1	Выбор, %
отказ	-	-	28
1	20 000	0,05	52
2	25 000	0,04	30
3	33 333,33	0,03	28
4	50 000	0,02	30
5	100 000	0,01	35

28% респондентов проявили стремление избежать риска и не согласились участвовать ни в одной из лотерей. 17% респондентов готовы рискнуть ценой билета ради участия в любой из предложенных лотерей. Наибольшее число респондентов выбрало участие в одной лотерее – 37%, причем две трети из них (65%) предпочли первую лотерею, в которой вероятность выигрыша максимальна. Более чем в одной лотерее согласны участвовать 35% респондентов (см. рис. 9).

Рис. 9. Количество выбранных лотерей



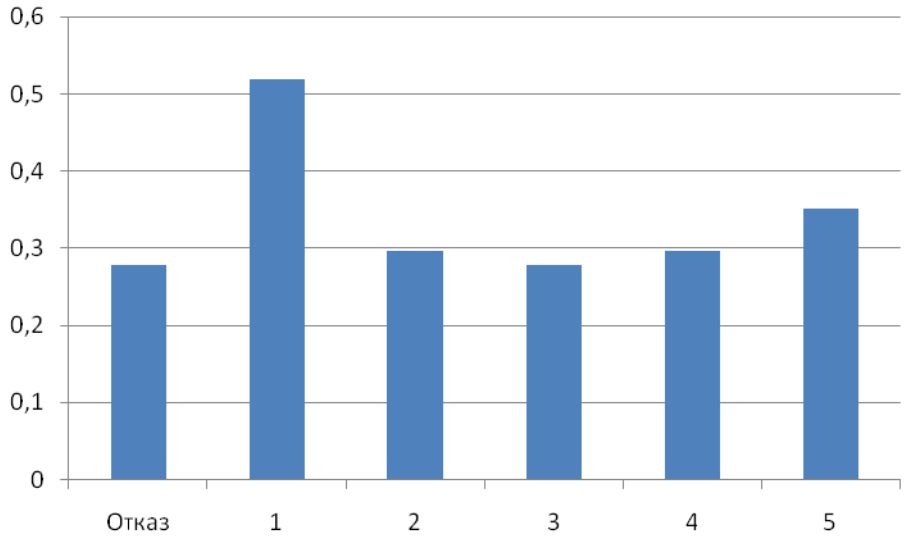
В выборке оказались варианты ответов, в которых агенты соглашались участвовать во всех лотереях сразу или, наоборот, не соглашались участвовать ни в одной; выбирали одну или несколько лотерей, начиная с первой или последней; почти во всех случаях, если агент участвовал хотя бы в одной из лотерей, то он соглашался участвовать в одной из крайних – характеризующихся наибольшими значениями выигрыша или его вероятности.

Учитывая, что ожидаемый выигрыш лотерей эквивалентен, результаты эксперимента позволяют сделать предположение о процессе принятия решений. Описанное распределение ответов предполагает, что на первом шаге индивид решает для

себя, существенны ли для принятия решения такие малые вероятности или стоит ориентироваться прежде всего на значения выигрыша. На втором шаге он выбирает одно из крайних значений в соответствии с оценками, произведенными на первом шаге, – максимизирует либо значение возможного выигрыша, либо его вероятность. На третьем шаге индивид демонстрирует влияние эффекта якоря и решает, согласиться ли ему на соседнюю лотерею, которая предполагает уменьшение выбранного начального параметра, компенсируемое увеличением второстепенного. При изучении такого поведения представляется интересным для будущего эксперимента не располагать лотереи в последовательности монотонного изменения параметров.

Общее распределение[15] ответов (не считая отказы) можно рассматривать как объединение двух дискретных распределений, частоты которых максимальны на концах (Лотереи № 1 или № 5) и убывают по направлению к центральным лотереям (см. рис. 10).

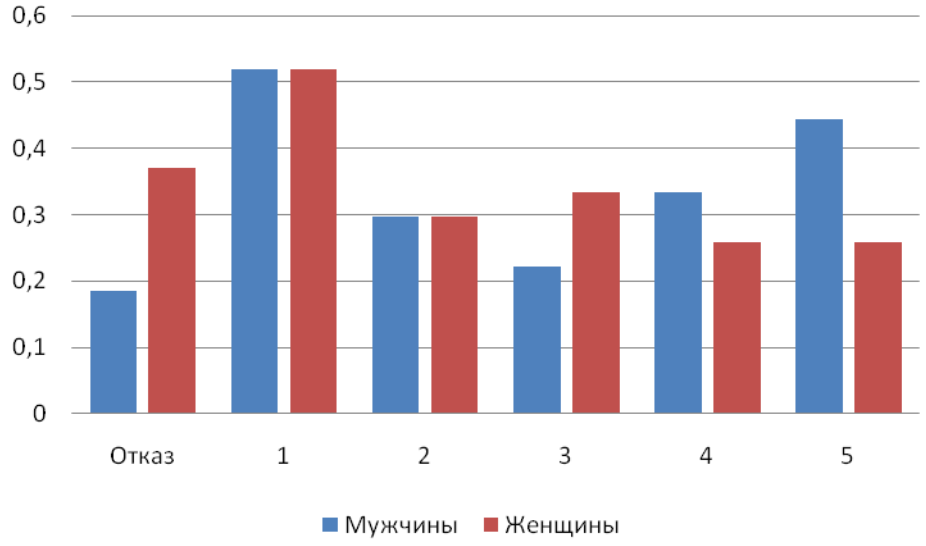
Рис. 10. Ненормированное распределение ответов на Задачу 3



Более глубокое исследование распределения ответов на Задачу 3 может быть произведено на основе рассмотрения отдельных групп внутри общей выборки. Женщины отказываются участвовать в лотереях в два раза чаще, чем мужчины (37% против 19%). Мужчины скорее согласятся участвовать в самой рисковой лотерее, чем откажутся от участия в игре вообще (см. рис. 11).

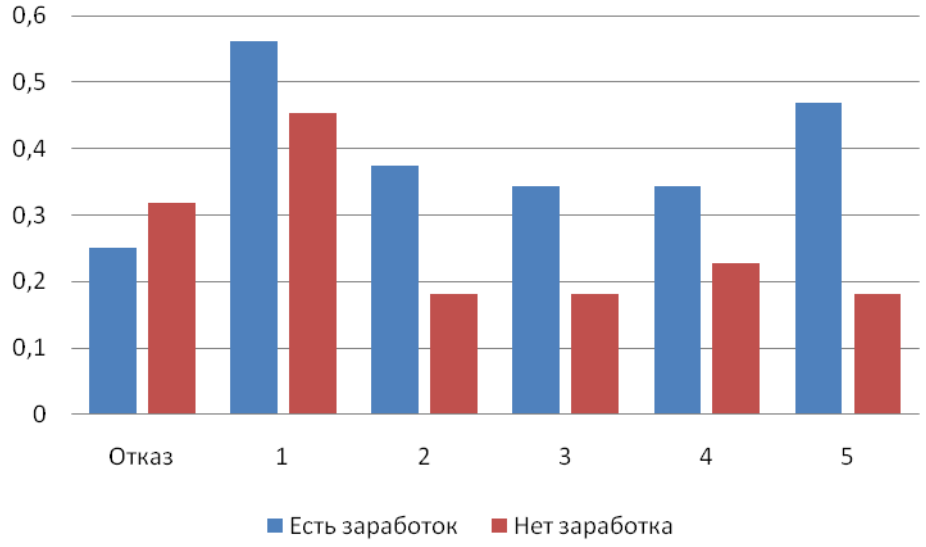
[15] Ненормированный график распределений построен исходя из того, что каждый респондент в среднем отметил участие в 2,0 лотереях, считая отказы.

Рис. 11. Распределение ответов на Задачу 3 по полу



Наличие собственного заработка является фактором, в значительной степени увеличивающим склонность участвовать в лотереях. Отказываются играть 25% обладателей собственного дохода, а согласившиеся выбирают в среднем 2,1 лотерею, причем часто выбирают крайне маловероятный выигрыш (см. рис. 12). Треть людей, не имеющих собственного заработка (32%) откажутся играть, а согласившиеся будут участвовать в среднем всего в 1,2 лотереях (как правило, в первой).

Рисунок 12. Распределение ответов на Задачу 3 по наличию заработка



Выводы:

- Мужчины неохотно отказываются от лотереи, но если не имеют собственного заработка, то не могут позволить себе выбрать большое количество лотерей; предпочтение отдается лотереям с большим значением возможного выигрыша.
- Женщины чаще отказываются от лотереи, особенно если не имеют собственного дохода (46%); не играют в большое число лотерей и предпочитают варианты с наибольшей вероятностью выигрыша.

Задача 4.1.

Предположим, что вы можете принять участие в лотерее, в которой можно выиграть 150 000 рублей с вероятностью 0,05. Какую цену вы готовы заплатить за билет? Выберите от 0 до 5 альтернатив.

Результаты опроса показаны в Таблице 3.

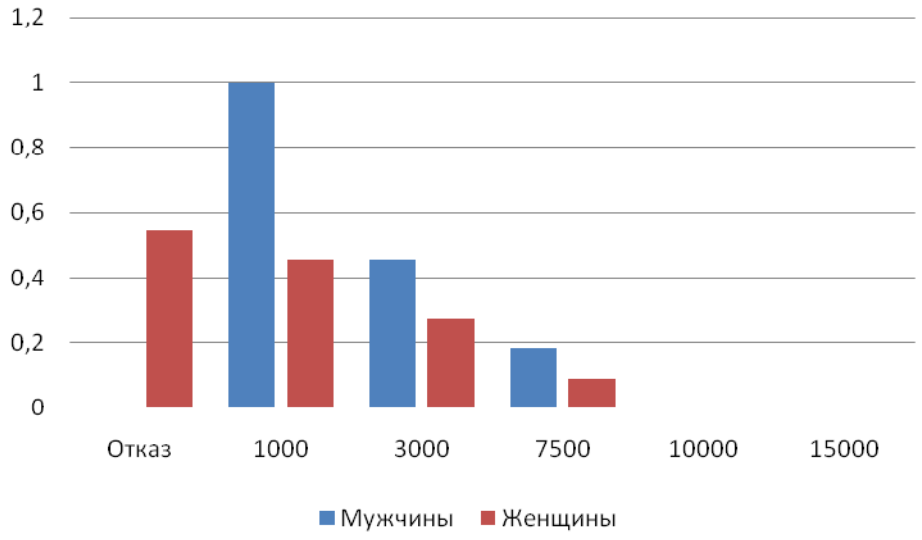
Таблица 3. Ответы респондентов на Задачу 4.1

Цена, рубли	Выбор, %
1 000	80
3 000	35
7 500	11
10 000	0
15 000	0

Полученные ответы респондентов показывают несклонность принимать участие в лотерее с низкими вероятностями выигрыша. Никто из опрашиваемых индивидов не проявил склонности к риску, согласившись участвовать в лотерее, в которой стоимость права участия превышает ожидаемый выигрыш. Это соответствует теоретическим предпосылкам о том, что достоверный эквивалент не превышает ожидаемую полезность участия в рисковом проекте.

Результаты эксперимента позволяют выявить интересный эффект. Разница в предпочтениях между полами несущественна для групп, которые имеют собственный заработок, – там результаты весьма схожи. Но в группах, которые не имеют собственного заработка, 55% женщин не готовы заплатить даже самую низкую цену за билет, дающий право участвовать в LP-лотерее, тогда как все мужчины готовы участвовать, если стоимость билета составит 1000 рублей (см. рис. 13).

Рис. 13. Распределение выбора цены за билет для случая отсутствия собственного заработка



Задача 4.2.

Предположим, что вы можете потерять 150 000 рублей с вероятностью 0,05. Какую

цену вы готовы заплатить за страховку, покрывающую все возможные потери? Выберите от 0 до 5 альтернатив.

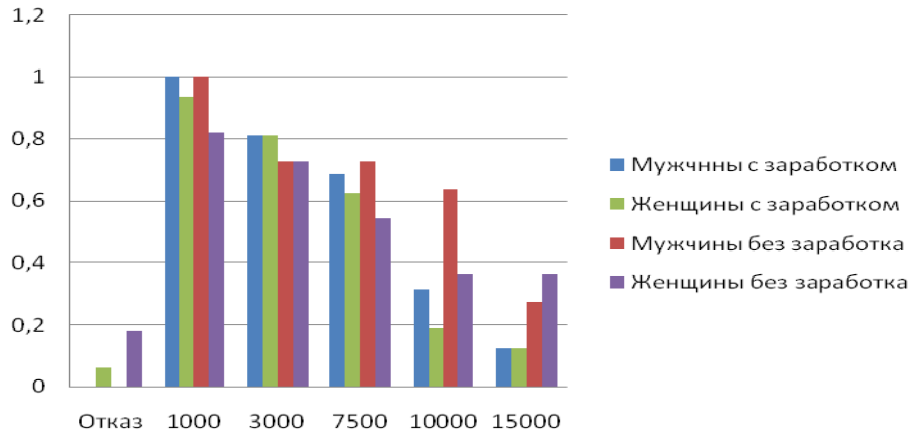
Результаты опроса представлены в Таблице 4.

Таблица 4. Ответы респондентов на Задачу 4.2

Плата за страховку	**Выбор, %**
1 000	94
3 000	78
7 500	65
10 000	35
15 000	20

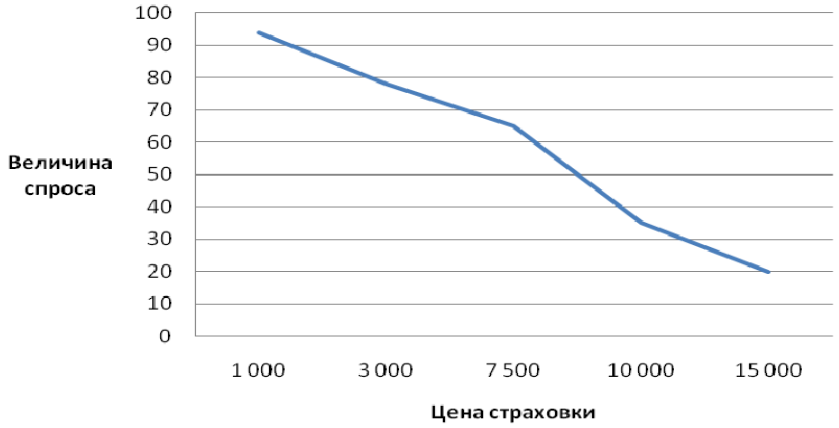
Полученные ответы показывают склонность страховаться от больших потерь, даже если они маловероятны. При этом респонденты готовы платить за страховку больше, чем ожидаемые потери. Можно отметить некоторые характеристики распределения. Во-первых, полностью отказаться от страховки готовы лишь несколько женщин, видимо, считая страховой случай маловероятным. Во-вторых, респонденты без собственного заработка готовы покупать страховку по более высокой цене (см. рис. 14).

Рис. 14. Распределение выбранной цены за страховку



Спрос на полную страховку практически линейно зависит от ее цены для выборки в целом (см. рис. 15).

Рис. 15. Зависимость спроса на страховку от цены страховки



Задача 5.1.

У вас есть капитал в размере 100 рублей. Будете ли вы вкладываться в проект, который с вероятностью 0,05 даст прибыль 1000 рублей и с вероятностью 0,95 принесет убыток в 50 рублей?

Да	**Нет**
21 (40%)	33 (60%)

Задача 5.2.

У вас есть капитал в размере 1 000 000 рублей. Будете ли вы вкладываться в проект, который с вероятностью 0,05 даст прибыль 10 миллионов рублей и с вероятностью 0,95 принесет убыток в 500 000 рублей?

Да	**Нет**
8 (15%)	46 (85%)

40% агентов готовы принять участие проекте, в котором они рискуют потерять часть капитала размером в 100 рублей. Но всего 15% готовы рискнуть капиталом в 1 миллион рублей.

В Задачах 5.1 и 5.2 анализируется влияние эффекта начального капитала. Вопрос сформулирован так, чтобы приблизить агента к сравнению вариантов в терминах конечных благосостояний, а не выигрышей и потерь. Исследование показывает большую готовность рисковать в случае маленького начального капитала. Также имеет смысл рассматривать эффект формулировки: денежная сумма в 100 рублей в настоящее время не воспринимается как капитал.

Интересно отметить, что в первом проекте более склонны участвовать те, кто не имеет собственного дохода (45% против 34%), а во втором – женщины (22% против 8%).

Заключение

В данной работе были исследованы факты несоответствия теоретических предпосылок принятия решения в условиях различных степеней неопределенности и эмпирических данных; проведен обзор научной литературы по данной проблематике; поставлены и выполнены соответствующие задачи по проведению эксперимента. В ходе проведения эксперимента нашли подтверждение такие особенности предпочтений экономического агента, описываемые теорией перспектив и не согласующиеся с традиционной экономической теорией, как эффекты определенности обрамления и якоря, склонность к принятию решений в области выигрышей-потерь, вид функции полезности в этой области, вид функции взвешивания вероятностей.

Приведем основные результаты эксперимента.

Выбор агентов подтверждает несклонность к риску в области выигрыша и стремления к риску в случае потерь. Такое распределение ответов согласуется с гипотетической функцией полезности, выпуклой и более крутой в области потерь.

Участники опроса не всегда рационально ориентируются на общий ожидаемый доход или ожидаемый доход на единицу меры риска. Респонденты предпочитают высокие вероятности выигрыша и низкие значения возможных потерь. Лишь небольшое количество голосов было отдано за лотереи, где выигрыш имел малые вероятности. Вероятно, в этих случаях имела место «переоценка» истинных значений малых вероятностей, которая характерна для гипотетического вида функции взвешивания.

По распределению ответов на вопрос о лотереях с платным правом участия можно предположить, что малые значения вероятностей не позволяют респондентам корректно рассчитать возможные исходы. Более двух третей респондентов, в среднем не проявлявших склонности к риску в других вопросах, согласились принять участие в лотерее с малыми вероятностями выигрыша. При равных значениях возможного результата в беспроигрышной лотерее индивид, как правило, ориентируется либо на величину выигрыша, либо на вероятность – выбирает крайний вариант. На следующем шаге индивид решает, устраивает ли его «соседняя» лотерея, которая компенсирует уменьшение выбранной характеристики увеличением другой. Таким образом проявляется «эффект якоря».

В рамках вопроса о максимально возможной цене права участия в лотерее было выявлено, что индивиды не проявляют склонности к риску. Максимальная цена не превысила ожидаемый выигрыш от участия в лотерее. Отвечая на вопрос о максимально допустимой цене страховки, покрывающей все возможные потери, респонденты также не продемонстрировали склонности к риску. Многие из них согласились заплатить за страховку сумму, превышающую ожидаемые потери, несмотря на то что вероятность потерь мала. Это согласуется с принципом предпочтения достоверного результата.

Из результатов участия респондентов в лотереях, в которых предлагалось

принимать решение не в терминах выигрышей и потерь, а в терминах конечного результата, было выявлено, что, во-первых, индивиды более склонны к риску в случае меньшего начального капитала. Во-вторых, большинство респондентов согласилось участвовать в лотерее, ожидаемый результат которой незначителен относительно начального капитала. Такая склонность к риску может быть объяснена завышением значения «неосязаемой» вероятности.

Результаты эксперимента, с одной стороны, подтвердили значимое влияние на конечное решение индивида внешних обстоятельств, в частности, следует подчеркнуть важность правильной формулировки проблемы выбора. С другой стороны, были выделены некоторые специфические черты, характерные для отдельных групп индивидов. Например, при принятии решений в условиях неопределенности лица, не имеющие собственного заработка, менее склонны к риску и в наибольшей степени ориентируются не на ожидаемый интегральный эффект, а на минимальные возможные потери. Такие характеристики могут быть полезны при обосновании прогнозов поведения экономических агентов.

К перспективным направлениям развития исследований по данной проблематике относится проведение опросов в расширенной форме. Например, можно назвать дифференцирование масштабов лотереи в зависимости от уровня благосостояния агента; проведение опроса среди различных групп населения; вопросы, в которых события описываются только малыми вероятностями (как это происходит в сфере страхования). Необходимо формулировать практические рекомендации лицам, принимающим решения относительно событий, наступление которых описывается малыми вероятностями.

Список использованной литературы

1. Канеман Д., Тверски А. Рациональный выбор, ценности и фреймы // Психологический журнал, 2003, т. 24, № 4, с. 31-42.
2. Павлов И. Поведенческая экономическая теория – позитивный подход к исследованию человеческого поведения (научный доклад) // М., ИЭ РАН, 2007, с. 62.
3. Camerer C., Lovallo D. Overconfidence and Excess Entry: An Experimental Approach // American Economic Review #89, 1999.
4. Dekel E. An axiomatic characterization of preferences under uncertainty: Weakening the independence axiom // Journal of Economic Theory, Elsevier, vol. 40(2), 1986, pp. 304-318.
5. Edwards W. Conservatizmin Human Information Processing // New York: John Wiley & Sons, 1968.
6. Kahneman D., Tversky A. Prospect theory: an analysis of decision under risk // Econometrica, 1979, v.47, #2, pp. 263-291.
7. Loomes, G., Sugden, R. Regret theory: An alternative theory of rational choice under uncertainty // Economic Journal, 92(4), 1982, pp. 805–824.
8. Mas-Collel A., Whinston M., Green J. Microeconomic theory // NY: Oxford, 1995.
9. Mullainathan S., Thaler R. Behavioral Economics // NBER, WP #7948, 2000.
10. Shafir E., Diamond P., Tversky A. Money Illusion // Quarterly Journal of Economics #2, 1999.
11. Tversky A., Kahneman D. The Framing of Decisions and the Psychology of Choice // Science, Vol. 211, 1981, pp. 453-458.
12. Wu G., Gonzalez R. Curvature of the Probability Weighting Function // Management Science, 1996.

Приложение

Опросный лист

Благодарим вас за участие в нашем анкетировании. Опрос проводится в рамках научного исследования. Данные используются анонимно и агрегировано. Вопросы и комментарии принимаются Алексеем Гнатюком (alexey.gnatyuk@gmail.com).

Укажите ваш возраст:

<18	18-25	26-33	34-41	42-49	>49

Укажите ваш пол:

Мужской	Женский

Имеете ли вы собственный заработок?

Да	Нет

---

1. Выберите одну из двух беспроигрышных альтернатив:

A:	5 000 рублей с вероятностью 0,60	

Или:

B:	50 000 рублей с вероятностью 0,06	

Выберите одну из двух невыигрышных альтернатив:

A:	-5 000 рублей с вероятностью 0,60	

Или:

B:	-50 000 рублей с вероятностью 0,06	

2. Выберите 5 наиболее привлекательных для вас лотерей, в которых можно как выиграть, так и проиграть. *Столбцы x и p1 показывают размер выигрыша в рублях и его вероятность, столбцы y и p2 – размер проигрыша в рублях и его вероятность.*

nn	x	p1	y	p2	Выбор
1	2 000	0,9	-8 000	0,1	
2	3 000	0,8	-7 000	0,2	
3	4 000	0,7	-6 000	0,3	
4	5 000	0,6	-5 000	0,4	
5	6 000	0,5	-4 000	0,5	
6	7 000	0,4	-3 000	0,6	

7	8 000	0,3	-2 000	0,7	
8	9 000	0,2	-1 000	0,8	
9	100 000	0,1	-10 000	0,9	
10	150 000	0,09	-13 500	0,91	
11	200 000	0,08	-16 000	0,92	
12	250 000	0,07	-17 500	0,93	
13	300 000	0,06	-18 000	0,94	
14	350 000	0,05	-17 000	0,95	
15	400 000	0,04	-15 500	0,96	
16	450 000	0,03	-13 000	0,97	
17	500 000	0,02	-9 000	0,98	
18	550 000	0,01	-4 500	0,99	

3. Выберите от 0 до 5 лотерей, в которых вы бы согласились участвовать, если цена билета составляет 500 рублей. *Столбцы x и p1 показывают размер выигрыша в рублях и его вероятность.*

nn	x	p1	Выбор
1	20 000	0,05	
2	25 000	0,04	
3	33 333,33	0,03	
4	50 000	0,02	
5	100 000	0,01	

4. Предположим, что вы можете принять участие в лотерее с двумя исходами:

A:	150 000 рублей с вероятностью 0,05	B:	0 с вероятностью 0,95

Какую цену вы готовы заплатить за билет? Выберите от 0 до 5 альтернатив.

Цена, рубли	Выбор
1 000	
3 000	
7 500	
10 000	
15 000	

Предположим, что существует вероятность больших потерь:

A:	-150 000 с вероятностью 0,05	B:	0 с вероятностью 0,95

Какую цену вы готовы заплатить за страховку, покрывающую все возможные потери? Выберите от 0 до 5 альтернатив.

Плата за страховку	Выбор
1 000	
3 000	
7 500	

10 000	
15 000	

5. У вас есть капитал в размере 100 рублей. Будете ли вы вкладываться в проект, который с вероятностью 0,05 даст прибыль 1000 рублей и с вероятностью 0,95 принесет убыток в 50 рублей?

Да	Нет

У вас есть капитал в размере 1 000 000 рублей. Будете ли вы вкладываться в проект, который с вероятностью 0,05 даст прибыль 10 миллионов рублей и с вероятностью 0,95 принесет убыток в 500 000 рублей?

Да	Нет