УДК 330.16
УДК 51.77

А.Г. Дмитриев, Т.А. Козелецкая, Е.А. Герман

ТЕОРИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА: ПСИХОФИЗИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ КАРДИНАЛИСТСКОЙ ПОЛЕЗНОСТИ

Ключевые слова: поведенческие функции, экономическая социология, математические модели поведения, дифференциальное уравнение кардиналистской полезности, двухпараметрическое уравнение полезности, измерение полезности.

В предположении, пропорциональности бесконечно малого приращения (дифференциала) полезности и приращения (дифференциала) количества блага, выраженного в относительных единицах, получено дифференциальное уравнение кардиналистской полезности. Его решение в форме, отвечающей требованиям корректной записи математических выражений с именованными величинами, дает двухпараметрическое уравнение полезности. Дана экономическая интерпретация величин, входящих в него.

«…рассмотрение предпосылок теории никогда не бывает излишним.
Кроме того, даже на таком позднем этапе … доработка предпосылок
вполне может привести к поразительному появлению
новых вариаций на старую тему.»
М. Блауг [2]

Краткий исторический экскурс

Как известно, одним из базовых разделов микроэкономики является теория потребительского спроса. Её основная задача двуедина – дать адекватное описание поведения потребителя на рынке товаров и услуг и агрегировать индивидуальный спрос в рыночный.

Очевидно, что на потребительском рынке индивид руководствуется субъективным восприятием пользы предлагаемых товаров и услуг и делает свой выбор в соответствии с финансовыми возможностями, стремясь максимально удовлетворить разнообразные потребности.

Психологический принцип пользы был сформулирован, как известно, И. Бентамом и привел к появлению термина «полезность», как основы для анализа поведения потребителя. Различие между биологической пользой блага, и его пользой с точки зрения психологического восприятия породили дискуссии о содержании этого термина. Они сводились к обсуждению вопроса, является ли полезность свойством блага, или индикатором субъективного восприятия. В

настоящее время полезность рассматривают как количественную меру ощущения удовлетворения (удовольствия) индивида от потребления благ.

Теория потребительского спроса базируется на концепции, в соответствии с которой потребитель максимизирует общую полезность, обусловленную потреблением многих благ.

Естественное стремление исследователей проводить теоретический анализ на математических моделях и сопоставлять результаты анализа с эмпирическими данными ставили, с одной стороны, вопрос о поиске уравнения, связывающего полезность с количествами потребляемых благ (уравнение полезности), а, с другой стороны, и вопрос об измерениях полезности.

Количественное (кардиналистское) уравнение полезности, базирующееся на психологических принципах восприятия, так и не было найдено. Не удалось также определиться и с методами измерения полезности и единицей этой величины, хотя и было введено её наименование – *ютил*. В случае успеха можно было бы рассматривать полезность как одну из основных (или производных) единиц некоторой экономической системы единиц измерений[1].

В терминах репрезентативной теории измерений [4] сложившаяся ситуация с измерением полезности означает только то, что не была решена задача измерения с использованием шкалы самого высокого, четвертого, уровня – шкалы отношений. Её применение, как известно, дает возможность использовать весь арсенал математических методов исследования, что крайне привлекательно.

Указанные трудности послужили причиной кризиса в развитии теории на базе кардиналистского подхода.

В качестве выхода из кризиса в тридцатые годы XX века Дж. Хиксом [7] был предложен другой подход, получивший в последующем название «ординалистский».

В своих рассуждениях Хикс не использовал понятие «полезность». Он ввел в рассмотрение концепции потребительского *предпочтения* и *безразличия*, концепцию *замещения* одного набора благ другим на основе гипотезы о том, что потребитель способен упорядочить по предпочтительности ***любые*** товарные наборы.

В терминах репрезентативной теории измерений упорядочение по некоторому признаку означает так же измерение но, всего лишь, по шкале второго уровня – по шкале порядка. Использование этой шкалы в значительной мере ограничивает возможности корректного применения возможностей математики[2].

Следует обратить внимание, что гипотеза Хикса о *безразличии*, базируется на работах Парето, в которых рассматривались не любые, а взаимозаменяемые и

---

[1] Как известно, единицы измерений и системы единиц измерений устанавливаются конвенциально, исходя из соображений удобства их практического применения. В качестве основных единиц той или иной системы могут быть выбраны любые. Производные единицы устанавливаются на основе уравнений связи между величинами.

[2] Например, по шкале порядка оценивают (измеряют) выступления спортсменов (гимнастов, фигуристов и др.), выставляя соответствующие баллы. Математические операции с этими числами лишены смысла.

взаимодополняемые блага. Такие блага призваны удовлетворить некоторую конкретную потребность. Для взаимозаменяемых товаров и наборов, состоящих из них, концепция безразличия может быть принята, хотя и не без оговорок. Трудно поверить в *безразличие* потребителя, когда он вынужден в силу финансовых ограничений покупать низшее благо. Для *любых* же наборов (по Хиксу) концепция безразличия, по-видимому, не приемлема вовсе. Ведь в одном наборе может не оказаться благ, призванных удовлетворить некоторую потребность, в то время как в другом наборе, они содержаться.

Последующее развитие теории в рамках ординалистского подхода привело к созданию математической по *методологии* построения теории - порядковой теории спроса. Как и математика, она базируется на *аксиомах*. Основаны эти аксиомы на бинарных отношениях предпочтения и безразличия, а в качестве индикатора этих отношений использует *порядковые функции полезности*. Эти функции выбираются из числа аналитических функций, обладающих определенными (постулированными) свойствами, что, по существу, делает постулированными и эти функции. Как показал Дебре [9], выбор их неоднозначен.

Научная и практическая ценность порядковой теории к настоящему времени получила обоснованную оценку. Неэффективность и бесперспективность порядковой теории для исследований потребительского рынка и поведения его агентов показана в работе В.К. Горбунова [3]. Её использование в рамках прямой задачи теории спроса не привело даже к обсуждению проблемы агрегирования индивидуального спроса в рыночный.

В этой связи не случайны попытки решения обратной задачи - на основе анализа торговой статистики получить функцию полезности, объясняющую экономическое поведение покупателя. Такой подход к формированию функций полезности можно назвать реконструктивистским (или эконометрическим). В рамках этого подхода, разработаны математические методы построения кусочно-линейных функций полезности на базе анализа статистики потребительского спроса [8].

Несовместимость совокупности основополагающих аксиом порядковой теории показана в нашей работе [5], в которой использован оригинальный инструментарий – графы бинарных отношений предпочтения и безразличия, введенные в рассмотрение на базе этих аксиом. Теорию, построенную на таких аксиомах, следует признать ошибочной в целом. Она может представлять интерес лишь для историков – науковедов.

Ещё несколько десятилетий тому назад Мишен [11] предлагал вообще отбросить порядковую теорию, т.к., по его мнению, «кроме многочисленных демонстраций виртуозной техники в её теоремах нет ничего, чем мог бы воспользоваться практикующий экономист для того, чтобы справиться со всем многообразием и сложностью реального мира».

Отметим известное предложение Ланкастера [10] использовать «новый подход» к оценке потребительского поведения (теория характеристик), основанный на том, что, по утверждению её автора, «потребители ценят товары не как таковые, а скорее за те возможности, которые они (товары)

предоставляют». Эта теория не получила развития. По мнению М.Блауга, это дает повод для скептицизма в отношении её плодотворности (см. [2], стр. 242).

Психофизическое обоснование дифференциального уравнения кардиналистской полезности

Следует обратить внимание на весьма своеобразную ситуацию, связанную с решением задачи построения математической модели экономического поведения индивида на потребительском рынке. В настоящее время в подходах к решению этой задачи превалируют два, упоминавшиеся выше: порядковый и реконструктивистский. И тот и другой *отстранились* от рассмотрения первопричин, обуславливающих это поведение – от рассмотрения психофизических аспектов восприятия ситуации на потребительском рынке, и в частности, восприятия количества потребляемого блага.

Справедливости ради отметим, что первоначально теорию спроса пытались построить именно на базе психологических знаний. Появление самого термина «полезность», как величины отображающей меру удовлетворения (удовольствия) от потребления благ и упоминавшийся выше принцип пользы Бентама свидетельствуют об этом. Однако успехов на этом пути в то время не было. Причина такого положения, на наш взгляд, кроется в следующем. Научные знания (психофизика, психологические измерения) о количественной оценке интенсивности ощущений (зрительных, слуховых, тактильных, вкусовых и т.п.) зародились примерно в одно и тоже время (середина 19-го века) с появлением основополагающих работ по теории спроса. Теория психологических измерений и теория спроса развивались независимо друг от друга, и достижения первой оказались не использованными второй.

Попытаемся исправить это положение.

В экспериментальной психологии количественная оценка ощущений производится с помощью шкал, построенных на основе субъективных «внутренних эталонов», в качестве которых, в ряде случаев, используют пороговые чувствительности воспринимающих органов [1].

Например, при субъективной оценке громкости звука используют логарифмическую шкалу, построенную на основе порога слышимости человеческого уха (I^0) на частоте 1000 Гц (внутренний эталон). Этот порог не сильно различается у разных индивидов и в среднем составляет $I_0 = 10^{-16}\ Bm/см^2$, что было установлено на основе физических измерений. Единицу измерения интенсивности звука по такой шкале называют *белом*. Число *бел* (L) вычисляют как десятичный логарифм отношения интенсивности звука (I) к порогу чувствительности (I_0), т.е. $L = \lg I/I_0$.

Нередко используют и другие, «внутренние эталоны». Например, при составлении шкалы тяжести для субъективной оценки веса грузов в 1948 г. Стивенсом была предложена единица тяжести – *вег,* соответствующая субъективному ощущению тяжести гирьки массой 100 *г* (внешний эталон). Разными авторами были предложены и другие единицы для субъективной

оценки других ощущений (электрического удара, светлоты, длительности, вкуса, запаха и др.). В отличие от единицы для субъективной оценки громкости звука (белы, децибелы), субъективная единица тяжести (вег) и многие другие единицы не нашли широкого применения и известны лишь узкому кругу специалистов. [3]

Посмотрим, что может быть “внутренним эталоном” для построения шкал ощущений, относящихся к экономической сфере, в частности, для количественной оценки ощущений удовлетворения или удовольствия от потребления благ.

Представим себе простую ситуацию[4]. У индивида произошло увеличение (*приращение*) денег на некоторую сумму, например, на 1000 руб (нашел, получил в подарок, выиграл или заработал). Возникает вопрос – велико ли это *приращение*, или оно мало? На сколько велико *приращение* ощущения удовлетворения (*приращение* полезности) от этой суммы?

Ответ очевиден. Каждый индивид по-своему воспримет это приращение. Богатый человек, для которого это приращение ничтожно по сравнению с имеющимся у него капиталом, ощущение удовольствия, если оно и будет замечено им, то, воспринимается как незначительное. Для человека, у которого эта сумма составляет существенную часть доходов, она окажется большой и приращение ощущения удовлетворения будет значительным.

Из этого простого примера видно, что ощущение удовлетворения определяется не только количеством полученного приращения, что совершенно очевидно, но и количеством блага, имеющегося, *достигнутого* к моменту приращения. Этот достигнутый уровень можно использовать в качестве «внутреннего эталона», в качестве *единицы* измерения приращения блага. Заметим, что это будут уже измерения по шкале отношений, которая допускает использование всего арсенала математических операций.

Следует обратить внимание, что использование в экономике *достигнутого уровня* в качестве «эталона» и единицы измерения уже широко распространено. *Изменения* экономических показателей приводят в относительных единицах (чаще всего в процентах) к некоторому базовому (достигнутому) уровню.

Воспользуемся этим обстоятельством и введем в рассмотрение *дифференциальное уравнение полезности потребления конкретного блага*, исходя из следующего.

Будем рассматривать самый простой случай, когда никакой внешней информации о потребительских товарах нет (рекламы, панических слухов и т.п.), и потребитель руководствуется только своими ощущениями, связанными с потреблением благ.

---

[3] Информацию о субъективных шкалах для количественной оценки различных ощущений можно найти в [6].

[4] В своих рассуждениях далее мы будем использовать хорошо зарекомендовавший себя в теоретической физике прием – рассматривать связи не между макро- величинами, а между их бесконечно малыми приращениями (дифференциалами). Такой дифференциальный метод часто дает возможность ограничиться рассмотрением линейной связи между дифференциалами величин.

Допустим, что произошло бесконечно малое приращение потребления некоторого ***i***-го блага. Если достигнутое к моменту этого события потребление (в физических единицах - кг, литрах, и т.п.) обозначить как x_i, а его бесконечно малое приращение как dx_i, то отношение $\frac{dx_i}{x_i}$ будет представлять собою это приращение, измеренное по шкале отношений с использованием в качестве единицы измерения значение достигнутого уровня. Это отношение является безразмерной величиной (выражено в относительных единицах) и определяет приращение субъективного ощущения удовлетворения (приращение полезности). Если полезность, уже полученную от потребления блага на момент указанного события, обозначить как u_i, а её приращение как du_i, тогда можно записать дифференциальное соотношение:

$$du_i \sim \frac{dx_i}{x_i}. \qquad (1)$$

Если считать, что бесконечно малое приращение полезности прямо пропорциональным бесконечно малому приращению блага (в относительных единицах), тогда вместо (2) запишем:

$$du_i = k_i \frac{dx_i}{x_i}. \qquad (2)$$

где k_i - коэффициент пропорциональности. Это уравнение будем называть *дифференциальным уравнением полезности потребления конкретного блага*. В общем случае коэффициент пропорциональности может зависеть от достигнутого уровня потребления, т.е. $k_i(x_i)$, но ниже мы ограничимся случаем, когда он остается постоянным.

Коэффициент k_i имеет вполне определенный экономический смысл. Он отражает субъективность восприятия пользы (удовольствия) от потребления конкретного блага, поэтому будем называть его *коэффициентом удовлетворения*. Для каждого конкретного блага он имеет своё значение. Интерпретация коэффициента удовлетворения будет дана ниже.

Дифференциальное уравнение (2) соответствует первому закону Госсена, (принципу убывающей предельной полезности), т.к. ощущение дополнительного удовольствия (du_i) обратно пропорционально x_i.

Кардиналистское уравнение полезности

Дифференциальное уравнение полезности (2) связывает приращение полезности с относительным приращением потребленного блага. Его интегрирование дает возможность связать полезность с количеством потребленного блага с точность до произвольной константы и может быть представлено в виде:

$$u_i = k_i \cdot \ln x_i + c \quad , \qquad (3)$$

где c - произвольная постоянная, а x_i представляет собой количество потребленного блага, измеренное в физических единицах количества (кг, литры и т.п.). Последнее обстоятельство не позволяет корректно использовать (3), т.к. операция логарифмирования именованных (размерных) величин в математике не определена[5].

Для корректной записи соотношений с размерными величинами под оператором логарифмирования должна находиться безразмерная величина. Поэтому решение уравнения (2) лучше представить в виде:

$$u_i = k_i \ln \frac{x_i}{x_{0i}}, \qquad (4)$$

где x_{oi} именованная величина, той же размерности, что и x_i ($\dim x_{oi} = \dim x_i$). Это обеспечивает безразмерность выражения под оператором логарифмирования и позволяет дать интерпретацию (установить экономический смысл) введенной величины x_{oi}. Отметим, что с математической точки зрения x_{oi} представляет собой новую константу интегрирования, связанную с прежней формальным соотношением: $c = -k_i \cdot \ln x_{oi}$.

В уравнении полезности (4) содержится два параметра: k_i и x_{0i}, характеризующих человека. Это *двухпараметрическое* уравнение кардиналистской полезности находится в полном соответствии с основным законом психофизики - законом Фехнера, утверждающем, что интенсивность ощущения (в нашем случае - удовлетворение, полезность) пропорциональна логарифму величины стимула (в нашем случае - количество потребленного блага), вызывающего это ощущение.

Кроме этого, уравнение (4) открывает возможность решения проблемы *измерения полезности*, если вспомнить, что измерения бывают прямыми и косвенными. При прямых измерениях с помощью соответствующих инструментов проводят непосредственный отсчет численного значения интересующей величины. По-существу же, с помощью измерительного инструмента проводится опосредованное сравнение измеряемой величины с её эталоном. При косвенных измерениях производят вычисления измеряемой величины по результатам измерения других величин, связанных с интересующей установленным заранее уравнением связи. В качестве уравнения связи может быть использовано уравнение полезности (4), безусловно, после его верификации и отыскания способов измерения входящих в него величин.

---

[5] Если же, как это не редко делают, логарифмировать только численное значение x_i, не обращая внимания на наименование, то результат будет неопределенным. Он будет зависеть от того, в каких единицах выражен аргумент x_i. Например, если x_i=50 кг = 0,05 т, то $\ln 50 = 3{,}912$, а $\ln 0{,}05 = -2{,}996$.

Что касается измерения количества блага x_i, то здесь трудностей нет. Можно использовать физические единицы количества - единицы массы (*кг, тонны, граммы* и т.п.), или для жидких продуктов единицы объема (*литры, баррели* и т.п). Единственное, чего не следует делать, так это использовать единицы *стоимости* (*рубли, доллары* и т.п.), т.к. кроме количества товара в стоимости присутствует и его цена, которая непрерывно изменяется, сохраняя тенденцию роста.

Что же касается численных значений (измерений) x_{oi} и коэффициента удовлетворения k_i, то эти вопросы требуют своего разрешения. В рамках данной работы обсуждать их не будем, отметим лишь, что они могут быть найдены из эмпирических данных о потреблении благ. Подробнее эти вопросы будут рассмотрены в готовящихся к публикации работах.

Интерпретация величин, входящих в двухпараметрическое уравнение полезности

Дадим интерпретацию произвольной постоянной интегрирования x_{oi} или другими словами, выясним её экономический смысл, основываясь на свойствах логарифмической функции. Напомним их:

а) аргумент логарифмической функции всегда положителен, т.е $\frac{x_i}{x_{0i}} > 0$;

б) для значений аргумента $\frac{x_i}{x_{0i}} > 1$ функция положительна;

в) при значении аргумента $\frac{x_i}{x_{0i}} = 1$ она равна нулю;

г) для значений аргумента $\frac{x_i}{x_{0i}} < 1$ функция отрицательна.

Эти свойства дают возможность установить следующее.

1. Из свойства *а)* следует, что $x_{oi} > 0$, т.к. $x_i > 0$;
2. Свойства *б), в)* и *г)* показывают, что: $u_i > 0$ при $x_i > x_{0i}$; $u_i = 0$ при $x_i = x_{0i}$ и $u_i < 0$ при $x_i < x_{0i}$.

Нулевое значение полезности и, в особенности, её отрицательное значение, на первый взгляд, могут показаться удивительными. Всего лишь уменьшение потребления приводит к качественно иному восприятию. Вместо удовольствия от потребления (положительная полезность) индивид получает неудовольствие (отрицательная полезность).

Такое положение, на наш взгляд, вполне адекватно реальности.

Действительно, потреблению любого блага всегда предшествуют ожидания индивида: либо получить прямое удовольствие от потребления (сладкая конфетка), либо косвенное - удовлетворить какую-либо потребность

(получить пользу) – горькие таблетки удовлетворяют потребность в выздоровлении. Если от потребления блага индивид не предвидит удовлетворения каких-то из потребностей, то потребление просто не состоится. Если, ожидания оправдываются, то полезность положительна, если же ожидания не оправдываются – появляются отрицательные эмоции, т.е. полезность приобретает отрицательное значение.

Например, индивид ожидал получить некоторую сумму денег в качестве вознаграждения, а получил меньше. Естественно удовольствия от этого он испытывать не будет, а скорее наоборот, будет испытывать не удовольствие - полезность отрицательна. Другой пример. Индивид хочет пить. Вместо ожидаемого количества напитка, достаточного для утоления жажды, он получает его в меньшем количестве. Потребление такого количества напитка удовлетворения (удовольствия) не вызовет – полезность отрицательна.

Примеров подобного рода можно привести большое количество. Они дают возможность дать интерпретацию постоянной x_{oi} исходя из того, что $u_i\big|_{x_i=x_{0i}} = 0$. При $x_i = x_{0i}$ потребитель не испытывает удовольствия от такого потребления, но он не испытывает и неудовлетворения. Он находится, как бы, в нейтральном состоянии. Это означает, что x_{oi}, может быть названо *уровнем нейтрального потребления.*

Интерпретацию коэффициента удовлетворения k_i получим, если предположим, что $x_i = 2,7 \cdot x_{oi}$. В этом случае из выражения (4) получаем, что $u_i = k_i$. Это означает, что коэффициент удовлетворения – это полезность, которую ощущает индивид от потребления блага в e раз превышающее уровень нейтрального потребления (x_{oi})этого блага.

Если классифицировать потребности человека по их природе, то можно говорить о потребностях биогенной природы и потребностях психогенной природы. Нам представляется, что уровень нейтрального потребления x_{oi} имеет отношение, преимущественно, к потребностям биогенной природы. В то время, как коэффициент удовлетворения k_i имеет отношение к потребностям психогенной природы. Это утверждение, вероятно, не бесспорно и нуждается в более строгом обосновании.

Обобщенное уравнение полезности

Уравнение полезности (4) может быть обобщено для случая потребления многих благ, если считать, как это и принято, общую полезность (U) величиной аддитивной. Тогда обобщенное уравнение полезности будет иметь вид:

$$U = \sum_{i=1}^{N} k_i \cdot \ln \frac{x_i}{x_{0i}}, \qquad (5)$$

где: N - число потребляемых благ.

Полезность U не может быть мультипликативной величиной, например в виде функции Кобба-Дугласа. В противном случае, достаточно одному из сомножителей оказаться равным нулю, как общая полезность тоже принимала бы нулевое значение. Это означало бы, что полезность всегда была бы равна нулю, т.к. каждый индивид не потребляет то или иное благо. Я, например, не потребляю табак. Вклад в аддитивную общую полезность нулевого слагаемого от потребления этого блага не влияет на U. Нулевой же сомножитель обращает мультипликативную полезность в ноль.

Следует отметить, что утверждение об аддитивности общей полезности не является новой гипотезой, а вытекает из гипотезы о пропорциональности приращения полезности приращению потребленного блага, что отражено в выражении (2).

Действительно, если формально рассматривать полезность U как функцию многих переменных, т.е. $U(x_1; x_2; ...x_N)$, то её приращение (дифференциал) можно представить как сумму частных дифференциалов т.е.

$$dU = \frac{\partial U}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial U}{\partial x_2} dx_2 + ... + \frac{\partial U}{\partial x_i} dx_i + ... + \frac{\partial U}{\partial x_N} dx_N . \qquad (6)$$

При этом нетрудно убедиться, что обобщенное уравнение полезности (5) и уравнение (2) согласуются с (6).

Как и всякая математическая модель, обобщенное уравнение полезности (5) может быть использовано в ограниченном числе случаев. Область его применения определяется исходными посылками при выводе. В частности, при выводе рассматривался *функциональный* спрос, т.е. потребительский спрос, обусловленный качествами, присущими самому товару. При этом была рассмотрена самая простая ситуация, когда потребитель оценивает свои внутренние ощущения удовлетворения от потребления благ только по количественным признакам. Предполагалось, что сравнительную оценку приращению блага (много или мало) он дает сопоставлением его с достигнутым уровнем потребления. При этом факторы, определяющие субъективность оценки, «прячутся» в коэффициент удовлетворения k_i и уровень нейтрального потребления x_{oi}. При выводе уравнения полезности вообще даже не упоминались «внешние» факторы, способные повлиять на отношение потребителя к тому или иному благу в тот или иной период времени. Мы имеем в виду рекламу, разного рода слухи или прогнозы о состоянии рынка в ближайшее время и т.п. По этим причинам не следует требовать от уравнения (5) возможности моделировать ситуацию на рынке, известную как эффект Веблена, эффект «присоединения к большинству», эффект «сноба» и др.

Верификация кардиналистского уравнения полезности

Как известно, верификация математической модели включает в себя формальную и содержательную части. Первая обычно проводится в процессе формирования модели. В нашем случае результат интегрирования дифференциального уравнения (2) представлен в такой форме, которая удовлетворяет требованиям формальной верификации за счет соответствующего подбора константы интегрирования.

Содержательная верификация, подразумевает сопоставление результатов теории с эмпирическими данными. Она будет приведена в последующеё нашей публикации, т.к. ограничения на объем статьи не позволяют это сделать в данной работе. Забегая вперед, отметим следующее. Несмотря на то, что не все численные значения величин, входящих в уравнение полезности (4) известны, содержательная верификация все же оказывается возможной.

Для её проведения первоначально потребуется теоретически рассмотреть полезность потребления некоторого блага как случайную величину и установить вид плотности распределения персон по *полезности* потребления некоторого блага. Затем, перейти к распределению персон по *количеству* потребленного конкретного блага и установить вид плотности распределения. После этого можно будет сравнивать его с данными статистики и результатами, полученными другими методами. К сожалению, представить все эти исследования в рамках данной работы крайне затруднительно, если вообще возможно из-за ограничений по допустимому объему публикации.

В заключение выражаем искреннюю благодарность профессору В.Р.Окорокову за интерес к данной работе и полезные замечания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бардин К.В. Проблема порогов чувствительности и психофизические методы. М., 1976, 245 с.
2. Блауг М. Методология экономической науки, или Как экономисты объясняют. Пер. с англ. / Науч. ред. и вступ. ст. В.С.Автономова. – М.: НП «Журнал Вопросы экономики» 2004. – 416 с. (стр. 239).
3. Горбунов В.К. Математическая модель потребительского спроса. М.:«Экономика», 2004, 176 с.
4. Кнорринг В.Г. Развитие репрезентативной теории измерений. // Измерения, контроль, автоматизация. М., 1980 г., №11-12 (33-34), с.3-9.; Hall A.D. A methodology for systems engineering. D. Van Nostrand Company, Inc. 1965, 440 p. (Перевод.А.Д.Холл. Опыт методологии для системотехники. М. Изд. “ Сов.радио”, 1975 г. 449 с.); Stevens S.S. On the theory of scales of measurement. \\ Science, 1946, v.103. N 2684, p.677-680.
5. Козелецкая Т.А., Герман Е.А., Дмитриев А.Г. Теория потребительского спроса: о совместимости аксиом порядкового подхода. // Журнал экономической теории. 2009. №3, с. 195-203.
6. Фресс П., Пиаже Ж. Экспериментальная психология. Пер. с франц. Под ред. А.Н.Леонтьева. Изд. «Прогресс», 1966, 430 с.
7. Хикс Дж.Р. Стоимость и капитал. (1939г.). Пер. с англ. / Общ.ред и вступ. ст. Р.М. Энтова. – М., Издательская группа «Прогресс» , 1993, 488 с. (Экономическая мысль Запада)
8. Afriat S.N. The construction of utility function from expenditure data // International Economic Reviev. 1967. V.8; Varian H. The nonparametric approach to demand analysis. // Econometrica, 1982, V.50. №4; Varian H. Non-parametric tests of consumer behavior // The Review of Economic Studies. 1983. V. 50.
9. Debreu G., Theory of Value, Cowles Foundation Monograph, 17, New York, John Wiley and Sons, Inc., 1959.
10. Lancaster K.J. Consumer demand. A New Approach. New York: Columbia University Press, 1971.
11. Mishan E.J. Theories of consumers’ behavior: a cynical view. Economica, February, 1961. Reprinted in Kamerschen, 1967, 82-89.