

Муравьева М. В.

КРИВЫЕ БЕЗРАЗЛИЧИЯ: ТЕОРИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ

КРИВЫЕ БЕЗРАЗЛИЧИЯ: ТЕОРИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ

INDIFFERENCE CURVES: THEORY AND APPLICATION IN PRACTICE

Муравьева Марина Владимировна

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет имени Н. И. Вавилова
Саратов, Россия
e-mail: zesain@yandex.ru

Marina V. Muravyova

Ph.D. of Economic Sciences,
Saratov State Agrarian University,
Teatralnaya Square, 1, Saratov, 410012,
Russian Federation

Аннотация. Рассмотрены основные тезисы кривых безразличия, основоположники теории, графическое представление и различные формы потребительских кривых безразличия, их свойства, предельной нормы замещения, гипотезу Ханеманна по обоснованию эффекта владения по кривым безразличия, бюджетной линии, бюджетного множества, различных форм бюджетных линий с примерами.

Annotation. The main theses of indifference curves, the founders of the theory, graphical representation and various forms of consumer indifference curves, their properties, the marginal rate of substitution, the Hahnemann hypothesis to substantiate the effect of ownership on indifference curves, budget line, budget set, various forms of budget lines with examples are considered

В обобщенном виде кривая безразличия – это кривая из наборов благ (набор товаров А, набор товаров В) или из наборов состояний (богатство, доходы, получения прибыли и т. д.), точки которого представляют собой варианты, приносящие потребителю (субъекты) одинаковую степень удовлетворения.

ПРИМЕНЕНИЯ В МИКРОЭКОНОМИКЕ

Термин кривые безразличия используется как в микроэкономике, так и в макроэкономике. Но все же в большей степени теорию кривых безразличия можно отнести к поведенческой экономике (субъективного подхода к объяснению поведения субъекта экономики в различных ситуациях). Она вошла в обоснование теории ординалистов (теории полезности благ). Важно понимать, что она представляет собой эвристический прием (прием упрощения) восприятия субъективных оценок поведения субъектов экономики, кроме того, существует строго в рамках аксиом порядкового подхода.

Чтобы понять аксиомы представим, что нам нужно определить, что мы предпочитаем из 3 наборов благ: набор X, набор Y и набор Z. Также выбор между наборами обозначим знаками:

- < предпочитают больше, чем
- > предпочитают меньше, чем
- ~ безразлично в выборе.

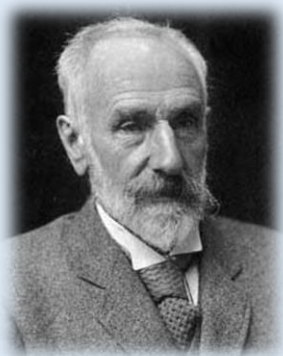
При аксиомах нет равенства предпочтения! (т. е. всегда разные наборы благ $\neq$).

К этим аксиомам относятся:

1. Аксиома *полной (совершенной) упорядоченности*. Любой потребитель четко может сказать что из 2 наборов продуктов набор $X < Y$ или $X > Y$, или $X \sim Y$. Потребитель не может сказать «не знаю».
2. Аксиома *транзитивности*, т. е. согласованности предпочтений.
Если $X > Y > Z$, или $X \sim Y > Z$, или $X > Y \sim Z$, то $X > Z$
3. Аксиома *ненасыщения*. Если различия в наборах связаны с количеством благ, потребитель выбирает набор, где благ в наборе больше
4. Аксиома *независимости потребителя от мнения и объемов потребления других*.

В микроэкономике кривая безразличия (IC – *indifference curve*) — множество всевозможных комбинаций благ, имеющих для потребителя одинаковую полезность и по отношению к выбору которых он безразличен. На этом уровне теории заложена в изучении поведения потребителей на рынке. Можно сказать, что они показывают варианты одинакового уровня счастья потребителя при разных комбинациях благ.

Теория кривых безразличия была разработана **Фрэнсисом Исидро Эджворт** (1845–1926 гг.), который объяснил в своей книге 1881 года «Математические экстрасенсы: Эссе о применении математики к моральным наукам»



Фрэнсис Исидро Эджворт



Вильфредо Парето

Позже **Вильфредо Федерико Дамасо Парето (1848 – 1923)** был первым автором, который действительно нарисовал эти кривые в своей книге 1906 года «[Manuale di economia politica con una introduzione alla scienza sociale](#)».

Теория может быть выведена из теории порядковой полезности Уильяма Стэнли Джевонса, которая утверждает, что индивиды всегда могут ранжировать любые пучки потребления по порядку предпочтения.

Надо отметить, что построение карт (картография) кривых безразличия строилась в большей степени на математической доказательной базе идеи. И ряд современных исследователей через инструменты математики также пытаются доказать данную теорию (например, в статье Розена В. В. [3]).

Кривая безразличия – это линия равных полезностей.

Двигаясь по кривой безразличия вниз, потребитель отказывается от определенного количества одного товара y в пользу большего количества другого товара x .

График кривой имеет выпуклый характер, что связано со снижением предельной полезности благ. В 2-х мерной (для 2-х благ) представлены на рисунке 1.

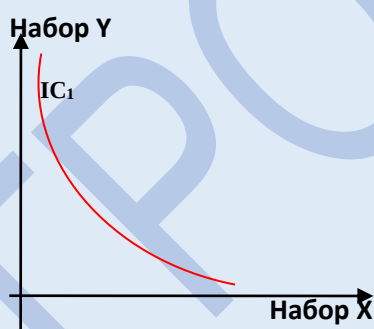


Рисунок 1. Кривая безразличия

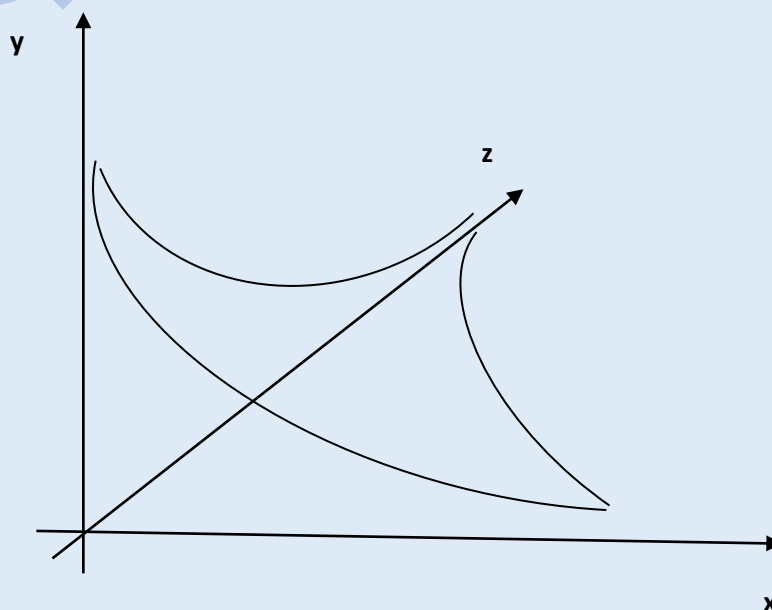


Рисунок 2 Кривые безразличия в 3-мерном пространстве

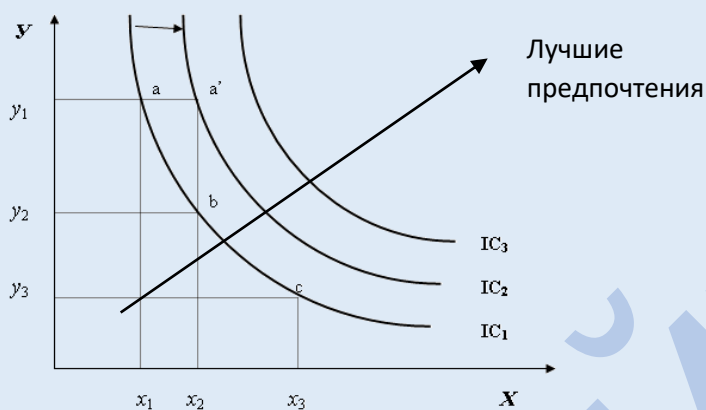


Рисунок 3. Карта кривых безразличия

Сдвиг кривой от $IC_1 \rightarrow IC_2 \rightarrow IC_3$ на карте кривых показывает, что за потребителем всегда выбор к более лучшим наборам благ.

Карта безразличия представляет собой набор кривых безразличия. Каждая следующая кривая, дальше отстоящая от начала координат, соответствует большей величине совокупной полезности.

Кривые безразличия показывают лишь возможность замены одного блага другим. При этом не учитываются доход и цены, т. е. то, что может себе позволить потребитель.

Свойства кривых безразличия:

1. Кривые безразличия не могут пересекаться, поскольку не пересекаются линии уровня функции полезности (**принцип транзитивности и сравнимости**).
2. Если предпочтения являются **монотонными**, то каждая следующая кривая безразличия, проходящая дальше от начала координат, отражает большую величину полезности, чем предыдущая.
3. Из-за монотонности предпочтений кривые безразличия имеют **отрицательный наклон**.
4. Если предпочтения удовлетворяют свойству локальной ненасыщаемости, то кривые безразличия являются «тонкими».
5. Наклон кривой безразличия отражает оценку потребителем полезности каждого из благ относительно друг друга и является предельной нормой замещения (англ. MRS) одного блага другим.
6. Кривые не касаются осей координат.

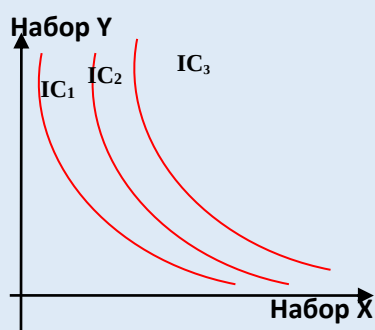
Виды кривых безразличия

В зависимости от вида благ кривые безразличия будут иметь различные формы (рисунок 4). На графике каждая кривая безразличия обозначена как IC (сокращено – **indifference curve**)

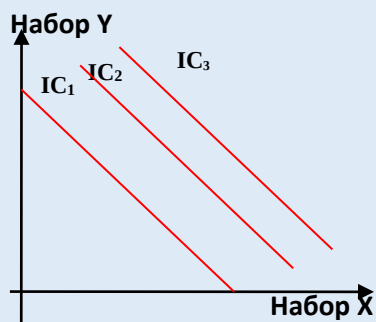
При рассмотрении теории возникает допущение, что степень замещения одних благ другими для сохранения одного и того же уровня удовлетворения в разных точках кривой безразличия не одинакова, т. е. точки не совсем отражают характеристику безразличия.

ПРЕДЕЛЬНАЯ НОРМА ЗАМЕЩЕНИЯ

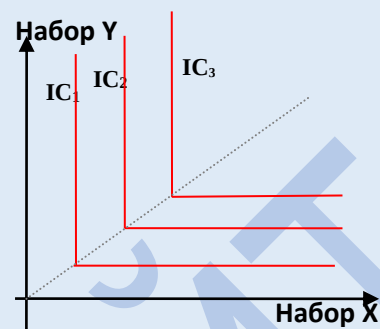
Наклон кривой безразличия и эффективность замены одних благ другими в рамках кривой отражает **предельная норма замещения** MRS (англ. – marginal rate of substitution).



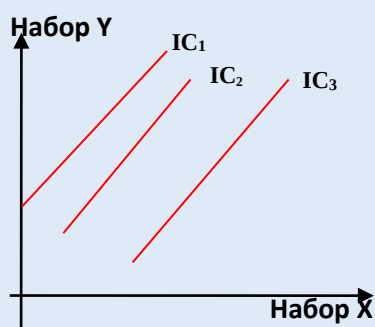
А) Форма кривых для «обычных товаров», обладающих частичной заменяемостью



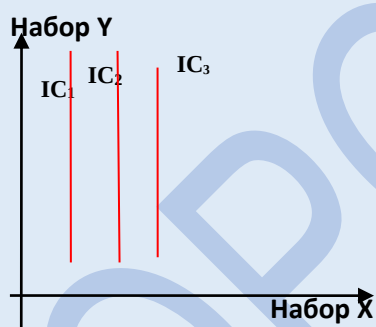
Б) Форма кривых при товарах-субститутах (идеальных заменителей)



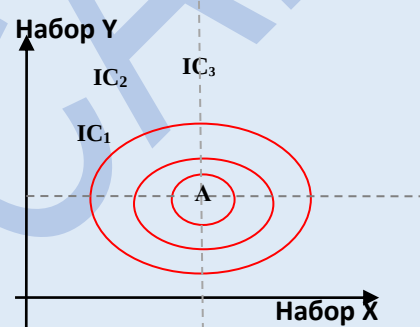
В) Форма кривых при товарах-комплементах (идеальных дополнителей). Замещение невозможно



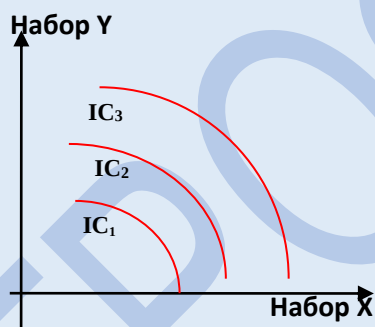
Г) Форма кривых для нежелательного товара. Один из наборов содержит антиблага



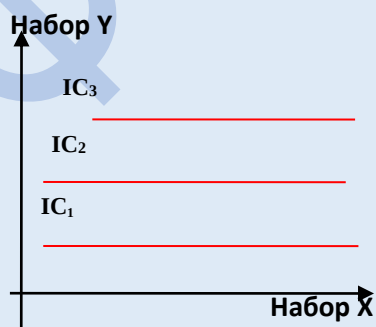
Д) Форма кривых для нейтральных товаров



Е) Форма кривых для максимально удовлетворяющей потребности потребителя-явление насыщения. Центр т.А - насыщение



Ж) Форма кривых при возрастающей норме замещения



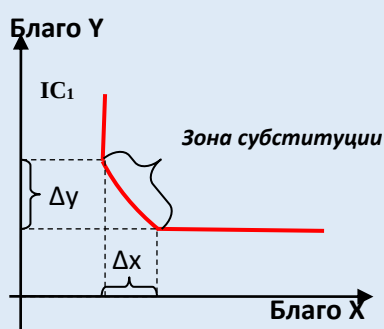
З) Формы кривых при нулевой предельной норме замещения

Рисунок 4. Виды кривых безразличия

Предельная норма замещения показывает, от скольких единиц одного блага потребитель готов отказаться, чтобы приобрести дополнительную единицу другого блага, не меняя общий уровень полезности.

Расчет предельной нормы замещения проводится по формуле (1) и связан с графиком на рисунке 5. Наибольшая степень эффективности замены одного блага на другой в рамках комбинации на кривой возможна в зоне замещения. Зона замещения

(субституции) — это участок кривой безразличия, в котором возможна эффективная замена одного блага другим.



$$MRS = -\frac{\Delta X}{\Delta Y} \quad (1)$$

45

Рисунок 5

Если мы вернемся к рисунку 4, то для некоторых видов кривых безразличия MRS определено:

Рисунок 4 а) $|MRS|$ - уменьшается

Рисунок 4 б) $MRS = \text{const}$ в любой точке,

Рисунок 4 в) $MRS_{yx} = 0$, $MRS_{xy} \rightarrow \infty$,

Рисунок 4 г) $MRS_{yx} > 0$, $MRS_{xy} > 0$,

Рисунок 4 д) $MRS \rightarrow \infty$

Рисунок 4 ж) $|MRS|$ - увеличивается

Рисунок 4 з) $MRS_{xy} = 0$, $MRS_{yx} \rightarrow \infty$,

В стандартной кривой безразличия MRS уменьшается и имеет отрицательное значение

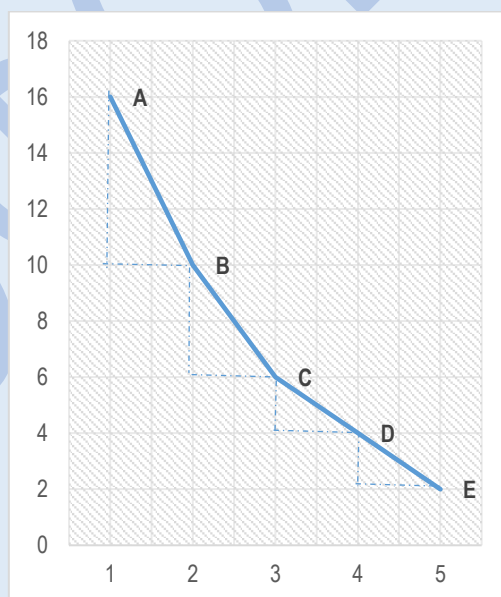


Рисунок 6

ГИПОТЕЗА ХАНЕМАННА: ЭФФЕКТ ВЛАДЕНИЯ И КРИВЫЕ БЕЗРАЗЛИЧИЯ

Как видно из рисунка 4 кривые кроме стандартного вида могут быть различными, что не всегда является четкой закономерностью по типу рисунка 4 а). Поведение человека имеет различные вариации при схожих сложившихся обстоятельствах и иногда формат поведения субъектов может отличаться от общепринятых норм.

С 70-х годов XX века благодаря Ричарду Талеру (Нобелевская лауреат 2017 года) и

Даниэлю Канеману был описан вместе эффект владения.

Эффект владения (обладания; эффект эндаумента) (англ. *endowment effect*) — психологический феномен, заключающийся в том, что человек больше ценит те вещи, которыми уже владеет, а не те, которыми может овладеть. Чаще эффект владения проявляется в отношении товаров «неповседневного спроса».

Этот эффект объясняется в том числе через кривые безразличия (существуют 3 подхода к объяснению эффекта:

1. отвращение человека к потере, боязнь боли от потери вещи;
2. Эталонная зависимость;
- 3 неоклассический подход на основе анализа кривых безразличия).

Так для понимания этого эффекта через неоклассический подход используется **гипотеза Ханеманна** [7].

Для трактовки используются термины поведенческой экономики:

WTP – (**willingness to pay** – готовностью платить) – это максимальная цена, по которой потребитель обязательно купит одну единицу продукта.

WTA – (**willingness to accept** -готовность принять) – это минимальная денежная сумма, которую человек готов принять, чтобы продать товар или услугу, или нести негативный внешний фактор, такой как загрязнение.

До применения кривых безразличия между показателями WTP и WTA не было разницы. В классической экономике $WTP = WTA$. Но появляется эффект владения, который математически представляет собой разницу между готовностью платить и готовностью принять. Затем математически (формулы приводить не буду) и графически на кривых безразличия Ханеманном было показано, что это не так.

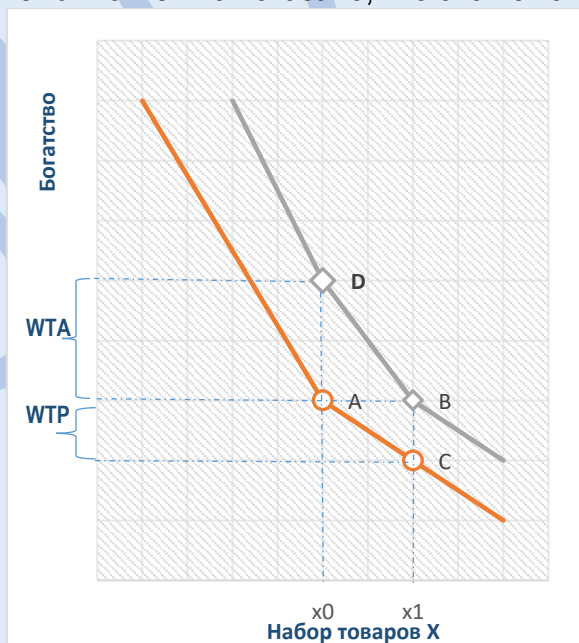


Рисунок 7

На рисунке 7 приведены две кривые безразличия к конкретному набору благ X и уровня состояния богатства. Первоначально потребитель находится в точке A и при своем уровне богатства приобретает набор товаров x_0 , затем по ряду ему известных обстоятельств он перемещается в точку B (тот же уровень богатства, но набор товаров x_1 , который больше x_0). Здесь желаемый блага X он хочет получить больше при этом

он не тратит лишних средств. Их WTP (готовность платить за наборы товаров от X_0 до X_1) представлен площадью фигуры ABC, потому что (после отказа от этого количества богатства) человек безразличен к нахождению в A или C. Теперь рассмотрим человека, который отказывается от товаров таким образом, что они перемещаются из B в A (т. е. на кривую безразличия с меньшим количеством товаров X). Их WTA (готовность принять) представлена (большим) площадью фигуры ADB, потому что (после получения такого большого богатства) они безразличны к тому, чтобы быть в точке B, либо D. Т. е. на кривых безразличия было доказано наличие эффекта владения, через несовпадение WTP (расположено всегда внизу) и WPA.

БЮДЖЕТНАЯ ЛИНИЯ

Кривые безразличия показывают, то, что потребитель хотел приобрести из наборов благ, в вот возможности приобретения показывает **бюджетная линия** (англ - Budget line). Она представляет собой это прямую, точки которой показывают наборы благ, при покупке которых выделенный доход тратится полностью.

Бюджетное ограничение (Budget constraint) показывает все комбинации благ, которые могут быть куплены потребителем при данном доходе и данных ценах.

Уравнение бюджетного ограничения имеет вид:

$$P_x \times Q_x + P_y \times Q_y \leq m \quad (1)$$

где P_x – цена на набор товаров X;

Q_x – количество благ в наборе товаров X;

P_y – цена на набор товаров Y;

Q_y – количество благ в наборе товаров Y;

m = доход, который потребитель готов тратить на наборы благ

Бюджетное ограничения графически выражаются бюджетной линией АВ (рисунок 8): все что лежит внутри фигуры АОВ является возможным для потребителя (называется БЮДЖЕТНЫМ МНОЖЕСТВОМ), все что лежит за пределами фигуры является невозможным с позиции доходов потребителя.

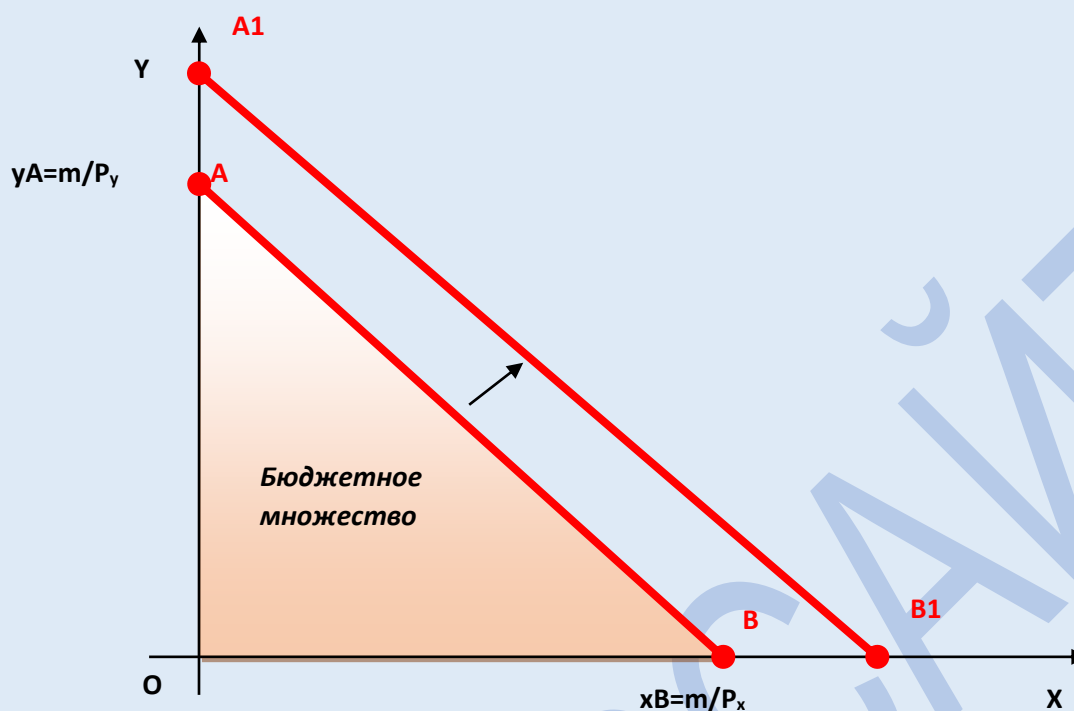


Рисунок 8. Бюджетная линия потребителя

Бюджетная линия представляет собой прямую АВ, если доходы потребителя увеличиваются, то и бюджетная линия сдвигается в позицию А1В1.

РАЗЛИЧНАЯ ФОРМА БЮДЖЕТНЫХ ЛИНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Изменение бюджетной линии зависит от изменения цены на один из наборов товаров, скидок, введение налог с продаж конкретных товаров (например, адвалорный налог).

Например, если **цена на набор товаров X увеличится**, а на набор товаров Y не изменится, то графически это выглядит на рисунке 9. Такой же график будет при условии введения **адвалорного (стоймостного) налога** – налог на стоимость.

Если вводится **адвалорная (стоймостная) субсидия**, то бюджетная линия будет перемещена как на рисунке 10.

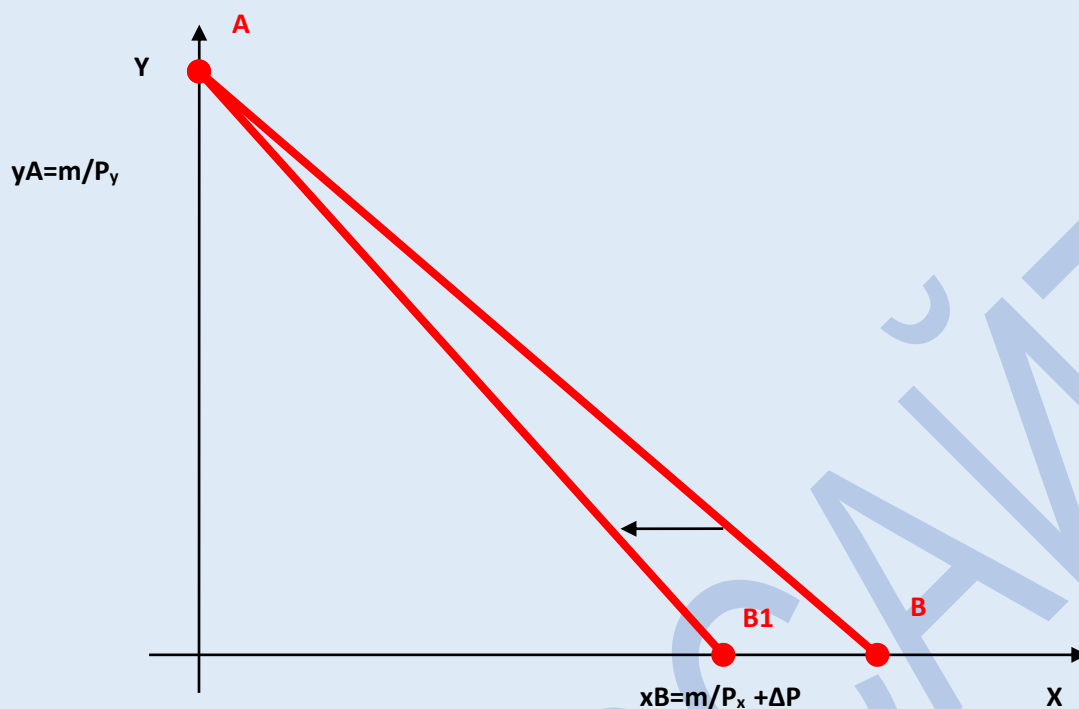


Рисунок 9. Бюджетная линия потребителя при увеличении цены набора товаров X , а также при введении адвалорного налога

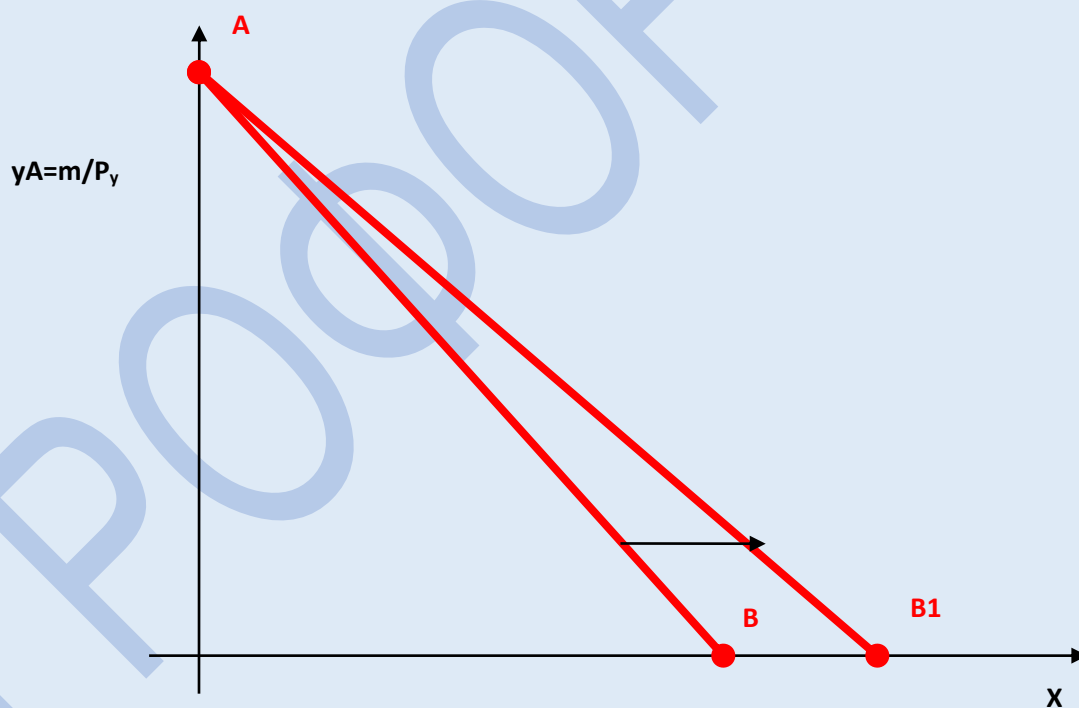


Рисунок 10. Бюджетная линия потребителя при введении адвалорной субсидии

На бюджетную линию также влияет введение ограничения в реализации товара (в зарубежной практике применяют термин относительно линии – **нормированное распределение**). Допустим вводится ограничение на продажу товара X («не более $X_{огр}$ единиц в одни руки»). В российской истории – это продовольственные карточки в январе 1931 года, талонная система 1989 года и т. д. Такой пример отпуска товаров

наблюдается при его дефиците в следствии неурожая или экономических условий. При такой ситуации бюджетная линия будет иметь вид, представленный на рисунке 11.

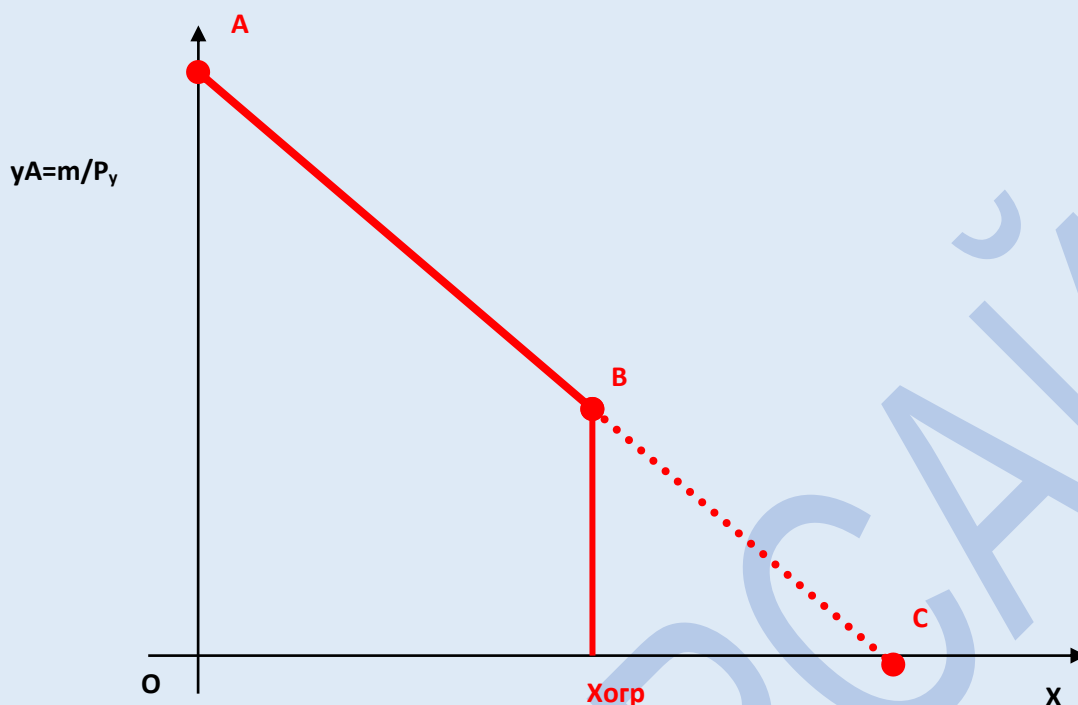


Рисунок 11. Бюджетная линия потребителя при ограничении реализации товара потребителю (нормированное распределение)

Нормированное распределения периодически появляется в истории многих стран:

В древнем Риме карточки на продовольствие назывались тессеры;
1793–1797 гг во Франции вводились карточки на хлеб;
25.01.1915 Германия карточки на хлеб, затем на сливочное масло, маргарин;
1916 г. в России карточная система на сахар;
25.03.1917 г. в СССР – хлебные карточки, затем на мясо, сливочное масло, яйца, растительное масло, кондитерские изделия и чай (просуществовала до 1921 года);
1917 г Швейцария ввод карточек до время Первой мировой войны;
1929 - 1934 г. в СССР – Карточная система на хлеб
январь 1931 года в СССР– ввод всесоюзной карточной системы распределения основных продуктов питания и непродовольственных товаров;
20.09. 1939 г Германия – ввод 62 видов карточек;
2.10.1939 до **31.05.1953** г. Чехия – карточки на продукты питания, затем на ткани, одежду, обувь и печное топливо;
1940 г Великобритания - животное масло, сахар и бекон, а с августа 1942 года — почти все продукты, кроме хлеба и овощей. Карточки на бензин были отменены в 1950 году, на сахар и сладости в 1953 году, на мясо в июле 1954 года;
Июль 1941 – ввод карточек в Москве и Ленинграде (до 1947 г)
1942 г США – ввод «сахарной книги» (пайка 0,23 кг на 1 чел. в неделю); кофе (0,45 кг раз в 5 недель); К концу 1942 года продовольственные талоны использовались для девяти других наименований: пишущих машинок, бензин, велосипеды, обувь, резиновая обувь, шелк, нейлон, мазут и печи. Мясо, сало,

шортенинг и пищевые масла, сыр, сливочное масло, маргарин, обработанные пищевые продукты (консервированные, бутилированные и замороженные), сухофрукты, молочные консервы, дрова и уголь, джемы, желе и фруктовое масло были нормированы к ноябрю 1943 года;

1949-1952 гг Израиль «режим аскетизма»;

1950-е -90-е гг Китай нормирование риса;

12.03.1962 г Куба система распределения *Libreta de Abastecimiento* (буквально «Буклет с поставками»)

1976-1989 гг Польша режим rationирования: сахар, мясо, масло, молоко, мука, рис и крупы, алкоголь, сигареты, кофе, шоколад и бензин;

1984 г Никарагуа ввод нормирования на 20 основных товаров: рис, сахар, молоко и т.д.

1989-1992 гг СССР талонная система;

1991-2000 гг Куба нормирование основных продуктов;

2019 г Куба номирование на мясо курицы, яйца, рис, бобы, мыло и другие основные продукты.

В зарубежных учебниках в качестве примера изменения бюджетных линий связывают с введением продовольственных талонов для бедных [8]. При этом рассматривается два варианта продовольственных талонов: с выкупом и безвозмездные (рисунок 12).

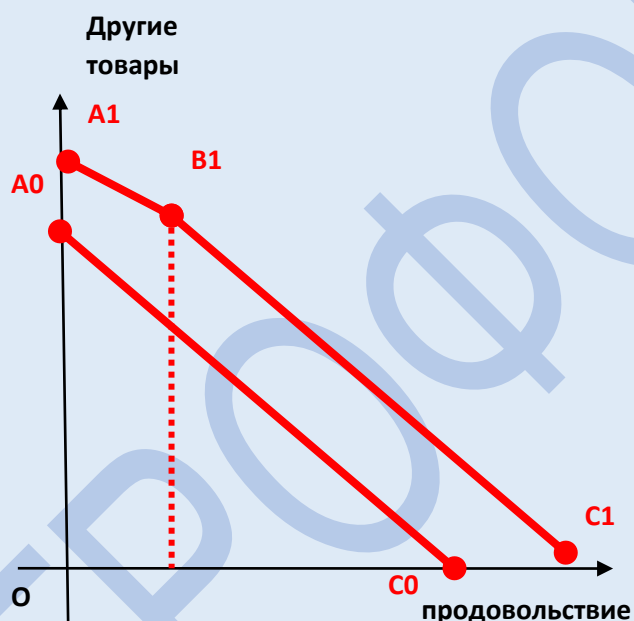


Рисунок 12а. Бюджетная линия с учетом выкупа продовольственных талонов

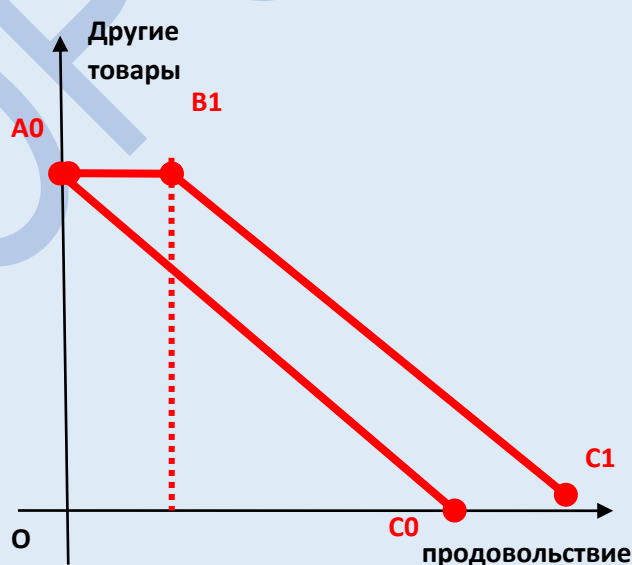


Рисунок 12б. Бюджетная линия с безвозмездными продовольственными талонами

В рассмотренной ситуации кривые строятся по осям X - продовольствие (продукты питания), Y – другие виды товаров.

На рисунке 12а до введения талонов кривая имеет вид A0C0. Правительство выпускает продовольственные талоны для бедных на определенную сумму которые они отоваривают в магазинах. На домохозяйство их не получает бесплатно, а платит за них символическую сумму (например, 5 % от стоимости продовольственного талона). Именно соотношение части кривой в отрезке A1B1 (соотношение оплаты домохозяйства

к номинальной стоимости продовольственного талона). Когда домохозяйство отоварило талоны полностью кривая безразличия приобретает форму отрезка B_1C_1 .

На рисунке 126 – продовольственные талоны выдавались домохозяйствам безвозмездно, поэтому A_0B_1 имеет горизонтальную линию.

Такие талоны применяются в ряде стран и сегодня:

Индия – имеет 2 типа продовольственных карточек на зерно для бедных домохозяйств:

А) Продовольственные карточки приоритетных домохозяйств (РНН) – 5 кг на 1 человека для семей, относящихся к бедным;

Б) Продовольственные карточки Antyodaya Anna Yojana (ААУ) выдаются «беднейшим из бедных» домохозяйств. Каждое домашнее хозяйство ААУ имеет право на 35 килограммов продовольственного зерна в месяц.

В США существенную роль играет Американская программа льготной покупки продуктов (англ. Supplemental Nutrition Assistance Program). Она возникла в 16 мая 1939 года и первоначально просуществовала до 1943 года. Затем ее возродили 29 мая 1961 года и она существует до сих пор. До 1979 года нужно было выкупать талоны. В 2017 году 13 % населения США являются участниками этой программы (ранее это были талоны, сейчас электронная карта). В среднем стоимость составляет 123 доллара на 1 человека.

ПРИМЕНЕНИЕ КРИВЫХ БЕЗРАЗЛИЧИЯ В ПРАКТИКЕ

Кривые безразличия в экономической теории часто представляются как гипотетическая модель с возникновением противоречий в понимании. Но какое их прикладное применение. В отечественных научных статьях уделено мало внимания этой проблеме: так как кривые безразличия применены не к группам товаров как таковым, а к выбору между условиями.

Наиболее популярным является построение кривой безразличия инвестора [4,5,6]. В этом варианте в качестве наборов благ выступает выбор между риском и ожидаемой доходностью. Также анализ кривых безразличия в зарубежной практике используют для анализа влияния субсидий на потребителей, проблемы нормирования, индексного измерения стоимости жизни, для определения компромисса между доходами и отдыхом, предложение рабочей силы, влиянием подоходного налога против акциза, планом сбережения физического лица.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Aguirre Sotelo, J. A.M., & Block, W. E. (2014). Indifference Curve Analysis: The Correct and the Incorrect. *Oeconomia Copernicana*, 5(4), с. 7-43, DOI: [\(http://dx.doi.org/10.12775/OeC.2014.025\(10\)\)](http://dx.doi.org/10.12775/OeC.2014.025(10)) (PDF) Анализ кривой безразличия: правильное и неправильное. Available from: https://www.researchgate.net/publication/276345195_Indifference_Curve_Analysis_The_Correct_and_the_Incorrect [accessed Sep 11 2018].
2. Wassily W. Leontief, The Use of Indifference Curves in the Analysis of Foreign Trade, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 47, Issue 3, May 1933, Pages 493–503, <https://doi.org/10.2307/1883982>

3. Розен В. В. Построение структуры предпочтений по карте безразличий // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право, vol. 12, no. 2, 2012, pp. 61-66. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-struktury-predpochteniy-po-karte-bezrazlichiy> (дата обращения: 12.09.2021).

4. Садовникова Н. А., Богданов Е. А. ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЙ БЕЗРАЗЛИЧИЯ ИНВЕСТОРА // Символ науки: международный научный журнал. 2016. № 1-1 (13). С. 173-177.

5. Рачковский Н.Н., Егоров А. В. О ПРЕДЕЛЬНОЙ КРИВОЙ БЕЗРАЗЛИЧИЯ ИНВЕСТОРА // В сборнике: Стратегические направления социально-экономического и финансового обеспечения развития национальной экономики. Материалы II Международной научно-практической конференции. Под редакцией В.В. Пузикова. 2018. С. 283-285.

6. Береговая М.П. ПОСТРОЕНИЕ КРИВЫХ БЕЗРАЗЛИЧИЯ ДЛЯ ВЫДЕЛЕННЫХ АКЦИЙ // В сборнике: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. 2020. С. 45-47.

7. Hanemann, W. Michael (1991). "Willingness To Pay and Willingness To Accept: How Much Can They Differ? Reply". American Economic Review. 81 (3): 635-647. doi:10.1257/000282803321455449. JSTOR 2006525.

8. Вэриан Х.Р. Микроэкономика. Промежуточный уровень. Современный подход. – М.: ЮНИТИ, 1997.