

СТАТЬИ

УДК 330.4

ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОХОДОВ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ГРУППАМИ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ ЗА 2019 ГОД**Кузина Н.В.***ФГБОУ ВО «Российской академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Калужский филиал, Калуга, e-mail: knw-25@yandex.ru*

Проблема расслоения общества по доходам в настоящее время развития экономики России является достаточно острой. В связи с этим одной из важных задач системы государственного управления в России должно быть преодоление социального неравенства в стране. Другими словами, успешность государственной политики зависит в той или иной мере от распределения доходов между группами населения в стране. Поэтому для анализа дифференциации доходов населения важны показатели, оценивающие степень дифференциации. Одним из методов оценки дифференциации дохода между разными группами населения является кривая Лоренца. Кривая Лоренца – это статистическая зависимость между долей дохода, которая приходится на различные процентные группы населения. В данной статье проведена оценка распределения совокупного дохода между 20-процентными группами населения в России за 2019 г. Для этого построена кривая Лоренца, т.е. графическое изображение зависимости между долей дохода, которая приходится на различные процентные группы населения. Для количественного измерения степени неравенства дохода найден коэффициент Джини. Коэффициент Джини является статистическим показателем, оценивающим экономическое равенство. Для нахождения коэффициента Джини проведено аналитическое выравнивание кривой Лоренца методом регрессионного анализа и найдена площадь криволинейной трапеции с помощью интегрального исчисления функции одной переменной.

Ключевые слова: кривая Лоренца, коэффициент Джини, распределение дохода между различными группами населения, регрессионный анализ, площадь криволинейной трапеции

ESTIMATION OF INCOME DISTRIBUTION BETWEEN DIFFERENT POPULATION GROUPS IN RUSSIA FOR 2019**Kuzina N.V.***Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Kaluga Branch, Kaluga, e-mail: knw-25@yandex.ru*

The problem of stratification of society by income is currently quite acute in the development of the Russian economy. In this regard, one of the important tasks of the public administration system in Russia should be to overcome social inequality in the country. In other words, the success of public policy depends to some extent on the distribution of income among the population groups in the country. Therefore, indicators that assess the degree of differentiation are important for analyzing the income differentiation of the population. One of the methods for estimating income differentiation between different population groups is the Lorentz curve. The Lorentz curve is a statistical relationship between the share of income that falls on different percentage groups of the population. This article estimates the distribution of total income among 20 percent of the population in Russia for 2019. For this purpose, the Lorentz curve is constructed, i.e. a graphical representation of the relationship between the share of income that falls on different percentage groups of the population. The Gini coefficient was found to quantify the degree of income inequality. The Gini coefficient is a statistical measure of economic equality. To find the Gini coefficient, an analytical alignment of the Lorentz curve was performed using regression analysis and the area of a curved trapezoid was found using the integral calculus of a function of one variable.

Keywords: Lorentz curve, Gini coefficient, income distribution between different population groups, regression analysis, curved trapezoid area

Наиболее важными источниками социальной напряженности в любой стране многие исследователи считают экономические проблемы: повышение цен, безработица, низкая оплата труда, разница в доходах населения страны. Данные проблемы исторически являются одними из важнейших вопросов экономики. Успешность государственной политики зависит в той или иной мере от распределения доходов между группами населения в стране. Другими словами, преодоление социального неравенства должно являться одной

из главных задач системы государственного управления России как социального государства [1].

Для того чтобы определить пути выравнивания уровней доходов государственной распределительной политики, могут быть использованы специальные методы измерения и количественной оценки дифференциации доходов.

Цель исследования: оценить распределение доходов между различными группами населения в России за 2019 г. с помощью метода оценки дифференциации дохода

между разными группами населения кривой Лоренца и измерить степень неравенства дохода количественно с помощью коэффициента Джини.

Материалы и методы исследования

Для анализа дифференциации доходов населения рассмотрим метод оценки распределения доходов – кривую Лоренца, которую разработал в 1905 году американский ученый М. Лоренц. Кривая Лоренца – это статистическая зависимость между долей дохода, которая приходится на различные процентные группы населения.

При построении кривой Лоренца, в прямоугольной системе координат по оси абсцисс откладываются процентные группы населения, по оси ординат – доли дохода, получаемые этими группами (рис. 1).

«М. Лоренц установил, что при равном распределении доходов 20 % населения получают 20 % всего дохода, 40 % населения – 40 % всего дохода» и т.д. [2] Таким образом, можно построить прямую OA (рис. 1), уравнение которой $y = x$ и которая отражает теоретическое абсолютное равенство распределения всего дохода.

Тогда ломаная OCA (рис. 1) отражает абсолютное неравенство, т.е. 20, 40, 60 и 80 % населения не получают никаких доходов, 100 % всего дохода присваивает одна группа населения – точка C .

В действительности же распределение доходов населения неравномерно, что и отражает функция $y = f(x)$ (рис. 1), т.е. кривая Лоренца. Вогнутость кривой Лоренца по-

зволяет судить о степени неравенства доходов в экономике [3].

Для функции $y = f(x)$ выделим следующие свойства:

1. Область определения функции $x \in [0; 1]$, область значения функции $f(x) \in [0; 1]$, где за 1 принимается 100 % дохода, 100 % населения.

2. Функция $f(x)$ возрастает на всей своей области определения, т.к. группа населения, относящаяся к более высокой процентной группе, будет получать большую часть всего дохода.

3. Функция $y = f(x)$ выпукла вниз на всей своей области определения и находится ниже отрезка OA . Иначе, чем ближе отклоняется кривая Лоренца в сторону оси X , тем в распределении доходов наблюдается большее неравенство.

Кривая Лоренца – это графическое изображение зависимости между долей дохода, которая приходится на различные процентные группы населения, а для того чтобы измерить степень неравенства дохода количественно, используют различные коэффициенты: коэффициент Джини и коэффициент Гувера.

В этой статье остановимся на нахождении коэффициента Джини, который является статистическим показателем, оценивающим экономическое равенство. Коэффициент Джини равен отношению площади фигуры, ограниченной прямой абсолютного равенства и кривой Лоренца, к площади фигуры, ограниченной прямой абсолютного равенства и ломаной абсолютного неравенства [2].

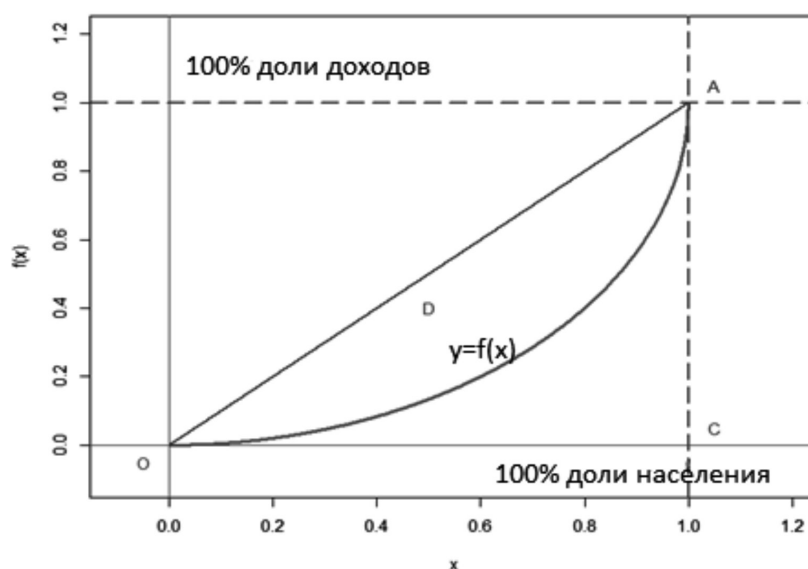


Рис. 1. Кривая Лоренца

Обозначим фигуру, ограниченную прямой $y = x$ и кривой Лоренца $y = f(x)$, через D (рис. 1). Тогда коэффициент Джини будет находиться по следующей формуле:

$$k = \frac{S_D}{S_{OAC}}.$$

Найдем площадь треугольника OAC , как площадь прямоугольного треугольника с катетами, равными 1. Следовательно, площадь треугольника OAC равна $\frac{1}{2}$. Тогда коэффициент Джини будет находиться по следующей формуле:

$$k = 2 \cdot S_D.$$

Исходя из полученной формулы, можно определить следующие свойства коэффициента Джини:

1) величина площади фигуры S_D находится в пределах $\left[0; \frac{1}{2}\right]$, тогда коэффициент Джини находится в интервале от 0 до 1;

2) если площадь фигуры S_D стремится к нулю, тогда кривая Лоренца приближается к прямой OA , т.е. доходы распределены более равномерно. Другими словами, когда доходы распределены более равномерно, коэффициент Джини стремится к нулю;

3) если площадь фигуры S_D стремится к $\frac{1}{2}$, тогда кривая Лоренца приближается к оси X , т.е. доходы распределены менее равномерно. Другими словами, когда доходы распределены неравномерно, коэффициент Джини стремится к единице;

4) исходя из п. 3 следует [4]:

- при коэффициенте, равном 0 – полное равенство в доходах населения;
- при значении коэффициента менее 0,3 – слабое неравенство в доходах населения;
- при 0,3–0,7 – значительное неравенство в доходах населения;
- при значении более 0,7 – сильное неравенство в доходах населения;

– при коэффициенте, равном 1 – абсолютное неравенство в доходах населения;

5) если кривая Лоренца задана непрерывной функцией $y = f(x)$, то площадь области D находится как площадь криволинейной трапеции.

Согласно предварительным данным за 2019 г. дифференциация денежных доходов в России не изменилась, и распределение по 20-процентным группам осталось таким же, как и в 2018 г. (табл. 1) [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Преобразуем данные из табл. 1 в доли (табл. 2).

Исходя из данных табл. 2 кривая Лоренца имеет вид (рис. 2).

Оценим степень неравенства дохода с помощью коэффициента Джини. Для этого необходимо найти площадь области D , т.е. найти площадь криволинейной трапеции. Следовательно, кривую Лоренца необходимо представить в виде непрерывной функции.

Проведем аналитическое выравнивание кривой Лоренца методом регрессионного анализа. Так как кривая Лоренца – это статистическая зависимость двух признаков, для подбора вида уравнения регрессии используем графический метод. Он основан на поле корреляции. Используя данные, представленные в табл. 2, аппроксимируем их различными функциональными зависимостями и подберем ту, которая имеет наибольший коэффициент детерминации. В электронных таблицах воспользуемся командой «Добавить линию тренда» на гистограмме, отобразив уравнение тренда и коэффициент достоверности аппроксимации – коэффициент детерминации (рис. 3).

Коэффициент детерминации $R^2 = 0,9985$ показывает, что 99,85% вариации доли доходов объясняется вариацией процентной группы населения, а 0,15% приходится на долю прочих факторов.

Таблица 1

Распределение общего объема денежных доходов по 20-процентным группам населения за 2019 г. в России [5]

20-процентные группы населения, %	Доход, %
0	0
20	5,3
40	15,3
60	30,3
80	52,9
100	100

Таблица 2

Распределение общего объема денежных доходов по 20-процентным группам населения за 2019 г. в России [5]

Доли населения	Доля дохода
0	0
0,2	0,053
0,4	0,153
0,6	0,303
0,8	0,529
1	1

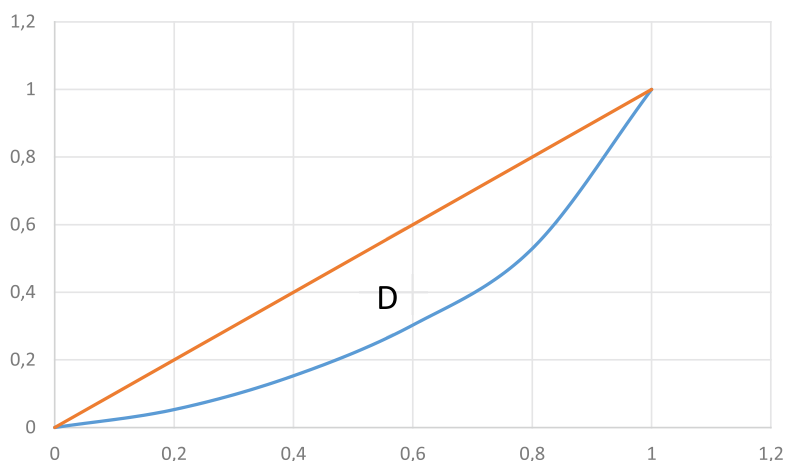


Рис. 2. Кривая Лоренца за 2019 г.

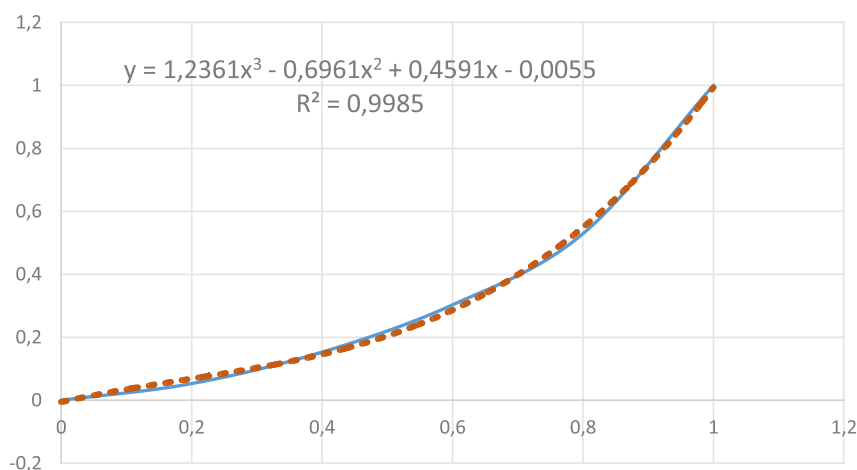


Рис. 3. Аналитическое выравнивание кривой Лоренца

С помощью F -критерия Фишера оценим качество построенного уравнения регрессии в целом. Для этого найдем фактическое значение F -критерия:

$$F_{\text{факт}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot (n - 2) = \frac{0,9985}{1 - 0,9985} \cdot (6 - 2) = 2662,7.$$

Табличное значение F -критерия по таблице Фишера для числа степеней свободы $k_1 = 1$, $k_2 = n - 2 = 4$ и для уровня значимости $\alpha = 0,05$ равно $F_{\text{табл}} = 7,71$.

Исходя из того что $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$, то построенное уравнение в целом является значимым. Следовательно, уравнение кривой Лоренца

$$y = f(x) = 1,2361x^3 - 0,6961x^2 + 0,4591x - 0,0055.$$

Далее найдем площадь области D как площадь криволинейной трапеции. Так как область D ограничена двумя кривыми, то для нахождения площади фигуры будем использовать формулу

$$S = \int_a^b (f(x) - g(x)) dx.$$

Исходя из того что область D ограничена прямой $y = x$ и кривой Лоренца $y = f(x)$ на отрезке $x \in [0; 1]$, тогда формула нахождения площади области D примет следующий вид:

$$S_D = \int_0^1 (x - f(x)) dx.$$

Подставим вместо $f(x)$ полученную ранее функцию для кривой Лоренца и вычислим определенный интеграл на отрезке $[0; 1]$:

$$\begin{aligned} S_D &= \int_0^1 (x - f(x)) dx = \int_0^1 (x - 1,2361x^3 + 0,6961x^2 - 0,4591x + 0,0055) dx = \\ &= \left(-1,2361 \frac{x^4}{4} + 0,6961 \frac{x^3}{3} + 0,5409 \frac{x^2}{2} - 0,0055x \right) \Big|_0^1 = \\ &= -1,2361 \cdot \frac{1}{4} + 0,6961 \cdot \frac{1}{3} + 0,5409 \cdot \frac{1}{2} - 0,0055 = 0,188. \end{aligned}$$

Следовательно, коэффициент Джини равен

$$k = 2 \cdot S_D = 2 \cdot 0,188 = 0,376.$$

Выводы

Учитывая свойства коэффициента Джини и исходя из того что он равен примерно 0,376, считаем, что это говорит о достаточно неравномерном распределении доходов среди населения в России в 2019 г. Другими словами, полученное значение коэффициента Джини говорит о том, что в стране необходимо активизировать государственную политику в части преодоления разницы в доходах населения страны.

Дифференциация доходов среди населения может быть измерена различными методами, отражающими не только степень неравенства доходов среди различных групп населения, но и более сложные подходы в определении потребительских возможностей получаемых доходов. Также и для измерения величины денежного дохода существуют различные подходы. Поэтому для выявления самой проблемы экономического неравенства доходов населения достаточно найти, например, коэффициент

Джини, а для более комплексного изучения вопроса социальной напряженности в стране, конечно, нужно рассмотреть и другие методики оценки распределения доходов среди населения.

Список литературы

1. Бикеева М.В. Статистический анализ дифференциации доходов и уровня бедности населения Российской Федерации // Экономические исследования и разработки. 2018. № 2. С. 38–46.
2. Громыко Г.Л., Матюхина И.Н. Об использовании коэффициента Джини в экономико-статистических исследованиях // Вопросы статистики. 2015. № 9. С. 56–66.
3. Ляликова Е.Р. Геометрические приложения определенного интеграла в задачах о добавочной выгоде производителя и потребителя и при нахождении коэффициента Джини // Молодой ученый. 2015. № 23. С. 8–13. [Электронный ресурс]. URL <https://moluch.ru/archive/103/23903> (дата обращения: 17.07.2020).
4. Ахтямов А.М. Математика для социологов и экономистов: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 464 с.
5. Мониторинг социально-экономического положения и социального самочувствия населения: итоги 2019 года. Апрель 2020 / Под ред. Л.Н. Овчаровой. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 44 с.