



NATIONAL RESEARCH
UNIVERSITY

Факультет экономических наук, департамент статистики и анализа данных

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

НЕРАВЕНСТВО ПО ДОХОДАМ И ПОТРЕБЛЕНИЮ В ЕВРОПЕ И РОССИИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНТЕКСТ

Дегтярева Ирина Алексеевна
Студентка ОП «Экономика и статистика»

Руководитель:
Суринов Александр Евгеньевич, д.э.н.,
профессор департамента статистики и
анализа данных

Москва, 2021



Актуальность:

- Снижение уровня неравенства стало одной из Целей устойчивого развития ООН на период до 2030 года.
- Требуется более детальный анализ проблемы на уровне домохозяйств при межстрановых сопоставлениях.
- Недавние Т. Пикетти, Б. Милановича, Э. Аткинсона и других исследователей обратили внимание научного сообщества на проблемы неравенства и распределения доходов.

Отличительной чертой данной работы является использование базы данных Luxembourg Income Study (LIS Data Center), что позволило провести **анализ неравенства с использованием микро-данных обследований домохозяйств**

Постановка проблемы:

Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа экономического монетарного неравенства в России и в Европейских странах, сопоставимых на уровне микро-данных обследований домашних хозяйств.

Основными **задачами** исследования стало:

1. Определение группы сопоставимых стран по демографическим, экономическим показателям.
2. Сравнение различных подходов к определению дохода, расчет показателей неравенства.
3. Оценка функции плотности распределения доходов в России.
4. Выводы о возможных изменениях в области мер сокращения неравенства в России.

Предмет исследования: домохозяйства в России и в Европейских странах.

Объект исследования: неравенство доходов населения



Табл. 1. Источники литературы.

| Автор | Статья | Ключевые результаты |
|-----------------|--|--|
| Milanović, 2016 | <i>Global Inequality: A New Approach for the Age of Globalization</i> | Разрыв в неравенстве между странами по-прежнему остается доминирующим , даже с учетом увеличения средних доходов и сокращения неравенства внутри стран |
| Piketty, 2013 | <i>Capital in the twenty-first century</i> | Накопленное богатство и капитал (т.е. сбережения, долги, наследство и т. д.) усиливают неравенство как между странами, так и между отдельными людьми |
| Салмина, 2019 | <i>Индикатор неравенства Аткинсона как альтернатива Джини: оценки для России</i> | Индекс Аткинсона позволяет лучше аппроксимировать уровень неравенства с концентрацией среди бедных или богатых |
| Бутаева, 2016 | <i>К вопросу о распределении денежных доходов в России</i> | Использование логнормального и Парето распределения для аппроксимации доходов населения России |

В ходе анализа были выделены 5 кластеров:

Балканские и СНГ, Восточноевропейские, Западноевропейские, Скандинавские страны, Люксембург

Для проведения дальнейшего анализа были выбраны следующие страны: Россия, Польша и Испания

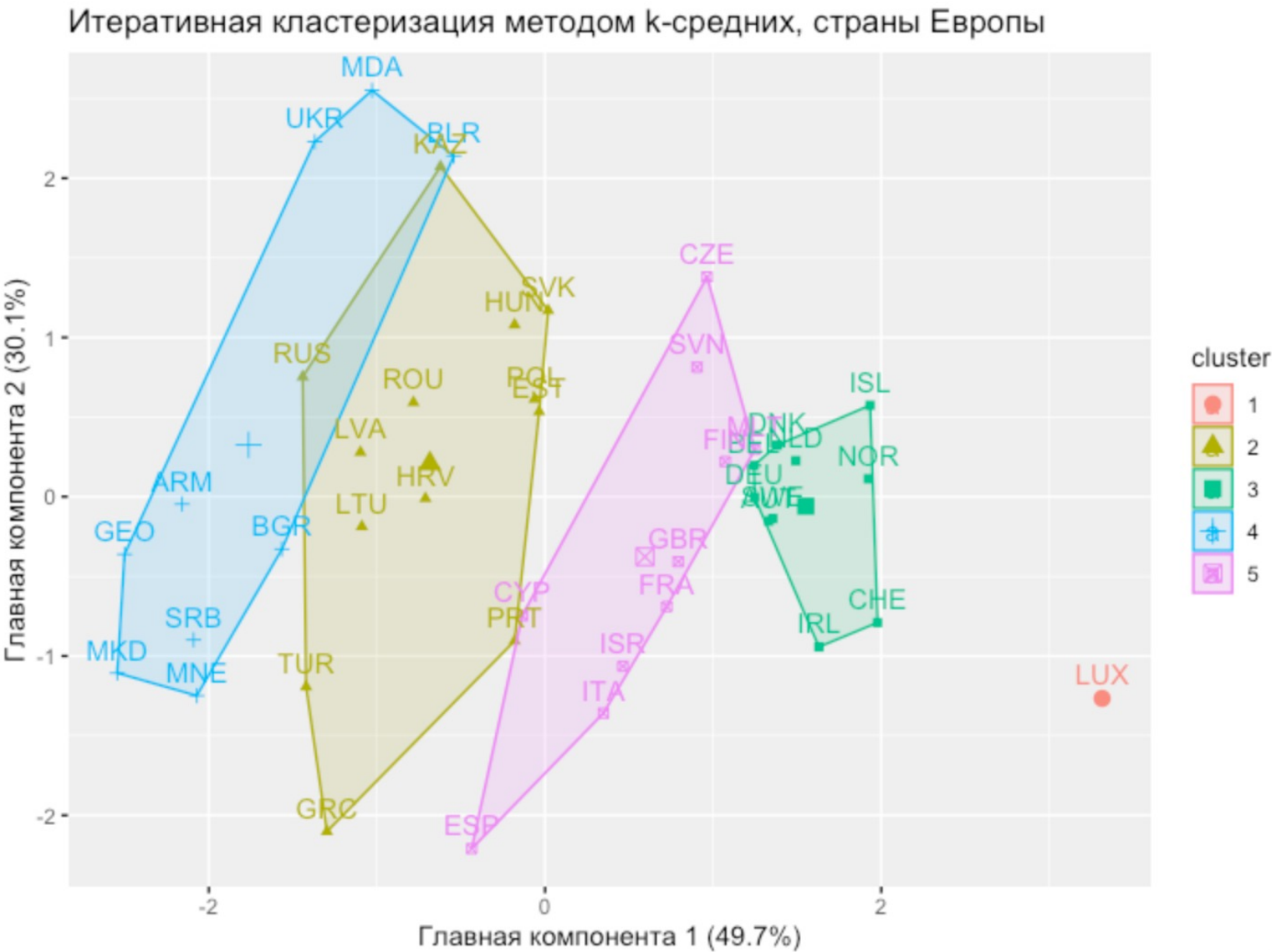


Рис. 2. Итеративная кластеризация, метод k-средних.

Табл. 2. Переменные многомерной классификации.

| Переменная | Описание |
|--|--|
| ВВП на душу населения по ППС, в текущих международных долларах | Экономический показатель, определяющий уровень экономической развитости страны. Отражает рыночную стоимость всех товаров и услуг (с поправкой на ППС), произведенных в стране за год в среднем на одного человека. |
| Уровень безработицы, % | Социально-экономический показатель, отражающий долю экономических активного населения, которое желает трудоустроиться, но не может найти работу. В нашем случае – мера экономического и социального развития. |
| Индекс Джини по оценке Всемирного Банка, % | Мера экономического неравенства. Чем ближе индекс к 100 %, тем сильнее неравенство в отдельном государстве. |
| Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет | Демографический показатель благосостояния, отражающий среднюю продолжительность жизни при рождении, при условии, что уровень смертности всех возрастов останется таким же, как и в текущем году. |

Экономические

Демографический

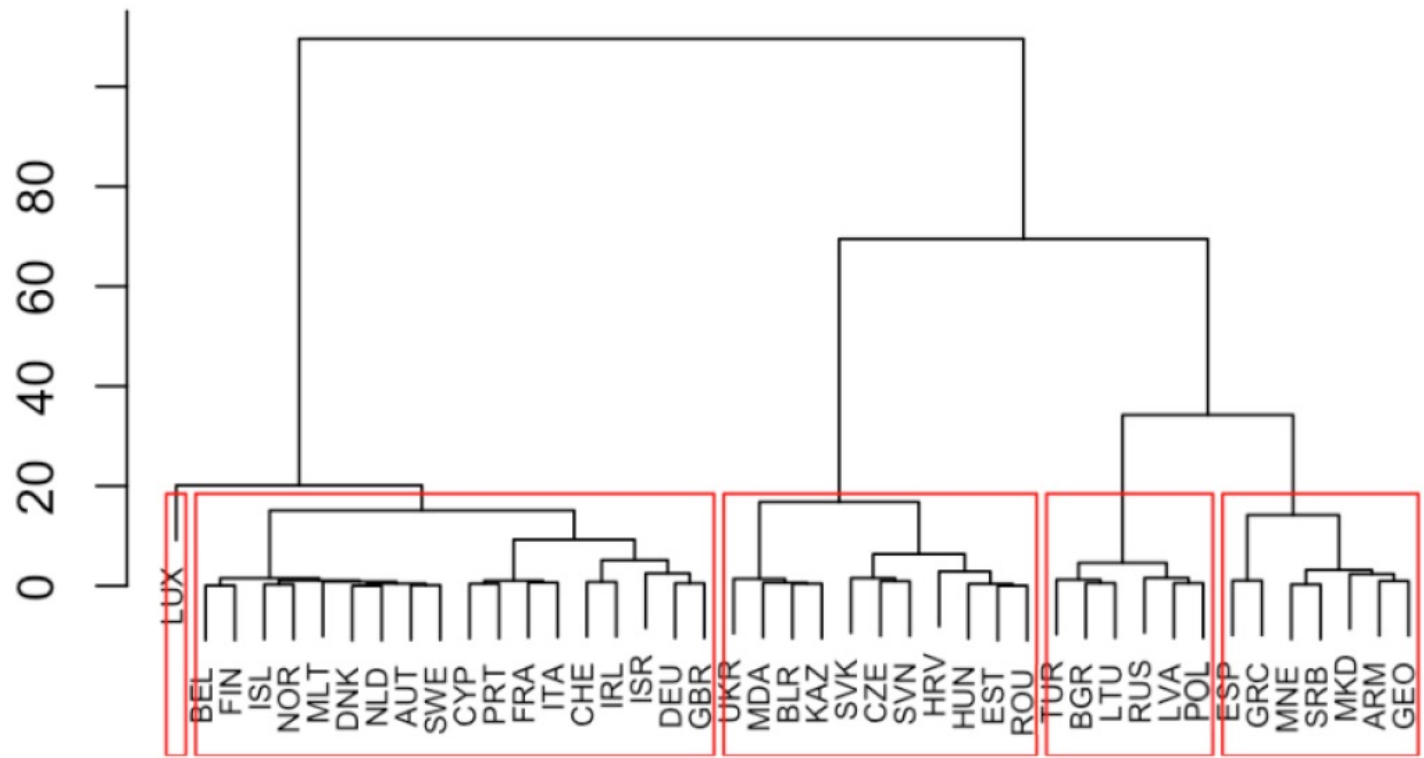


Рис. 1. Иерархическая классификация, метод Варда.



Табл. 3.Подходы к определению дохода в России (руб, в год).

| | Располагаемый доход | Располагаемый доход (верхний и нижний код) | Доход на душу населения (верхний и нижний код) | Эквивалентный доход |
|----------|------------------------|--|---|------------------------|
| Среднее | 758 346 | 757 197.1 | 297 802.7 | 492 329.6 |
| Медиана | 614 181 | 614 181 | 240 419.7 | 414 419.8 |
| Минимум | 1 200 | 1 200 | 400 | 692.8 |
| Максимум | 11 048 410 | 6 141 810 | 6 141 810 | 6 141 810 |

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Табл. 4.Подходы к определению дохода в Польше (злотых, в год).

| | Располагаемый доход | Располагаемый доход (верхний и нижний код) | Доход на душу населения (верхний и нижний код) | Эквивалентный доход |
|----------|------------------------|--|---|------------------------|
| Среднее | 49 766.68 | 50 048.54 | 17 873.21 | 31 469.66 |
| Медиана | 42 638.52 | 42 638.52 | 15 388.38 | 27 708.63 |
| Минимум | -1 433 087 | 0 | 0 | 0 |
| Максимум | 9 816 924 | 426 385.2 | 382 560 | 382 560 |

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Табл. 5. Подходы к определению дохода в Испании (евро, в год).

| | Располагаемый доход | Располагаемый доход (верхний и нижний код) | Доход на душу населения (верхний и нижний код) | Эквивалентный доход |
|----------|------------------------|--|---|------------------------|
| Среднее | 27 894.62 | 27 879.12 | 11 202.9 | 18 376.79 |
| Медиана | 23 103 | 23 103 | 9 525.12 | 16 064.05 |
| Минимум | -27 380 | 0 | 0 | 0 |
| Максимум | 347 583 | 231 030 | 161 724.9 | 161 724.9 |

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Методология:

- **Располагаемый доход (DHI)** определяется как сумма денежных и неденежных доходов от труда, капитала, денежных трансфертов по социальному обеспечению и неденежных социальных трансферт, а также неденежные частные трансферты за вычетом суммы уплаченных подоходных налогов и социальных отчислений.
- **Верхнее и нижнее кодирование** используется для избегание отрицательных значений дохода (см. минимум Польши и Испании).
- **Доход на душу населения** рассчитывается как располагаемый доход домохозяйства деленый на количество членов домохозяйства.
- **Эквивалентный доход** (методология LIS) рассчитывается как располагаемый доход домохозяйства деленый на квадратный корень количество членов домохозяйства.

Результаты:

- Коэффициент Джини при своей распространённости не учитывает специфику формы распределения доходов.
- Дополнительное использование альтернативных показателей неравенства позволяет исследователю узнать специфику формы распределения.
- Индекс Аткинсона позволяет учесть представления общества о предельном уровне неравенства.

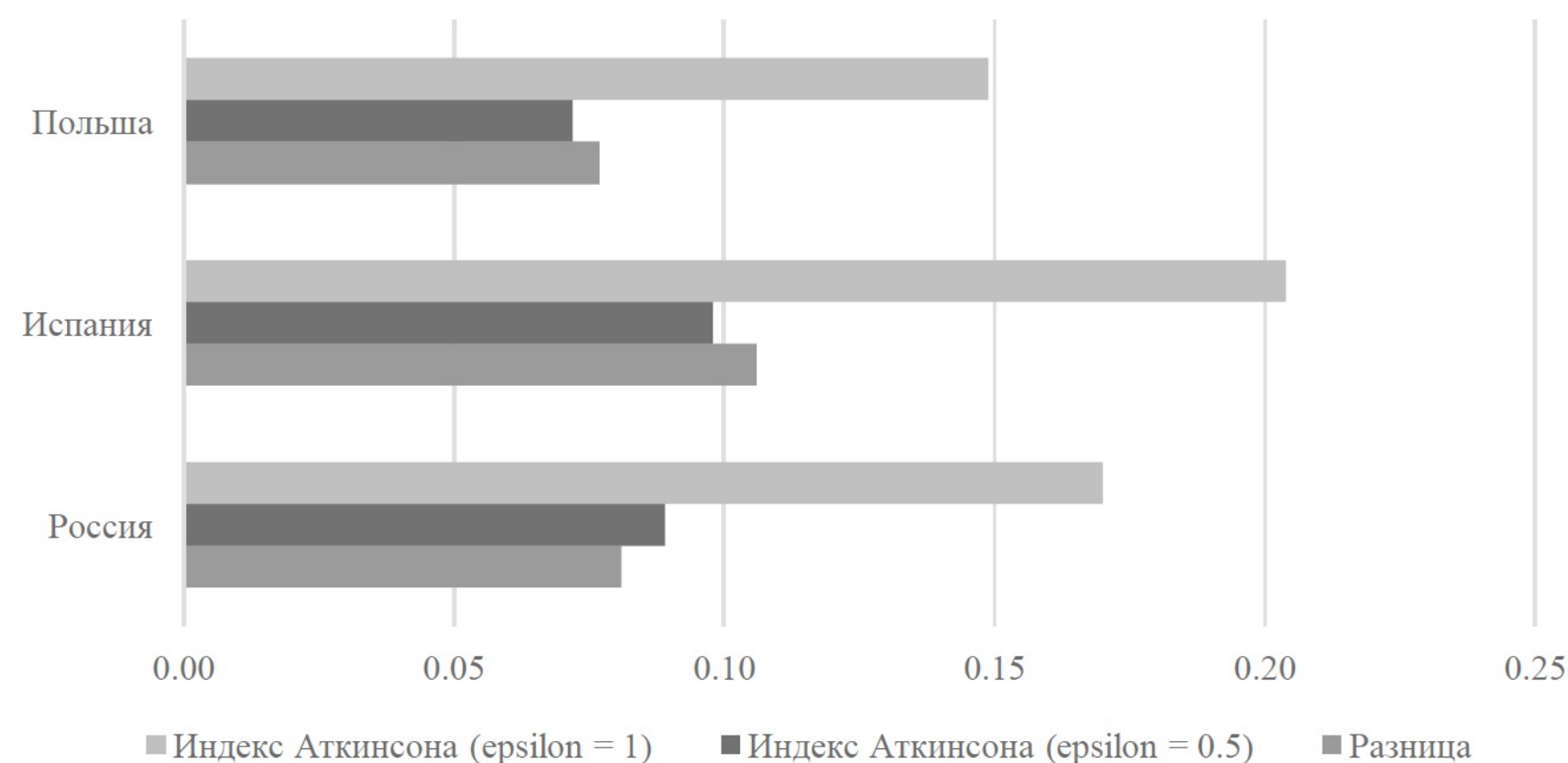


Рис. 3. Разница в значениях индекса Аткинсона при различных параметрах ϵ в России, Польше и Испании, 2016 г. Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Табл. 6. Коэффициент Джини по странам.

| Страна \ База | Располагаемый доход | Доход на душу населения | Эквивалентный доход |
|---------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| Россия | 0.366 | 0.357 | 0.331 |
| Польша | 0.349 | 0.313 | 0.289 |
| Испания | 0.378 | 0.359 | 0.340 |

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Табл. 7. Альтернативные меры неравенства.

| Показатель Страна | Индекс Аткинсона ($\epsilon = 0, 5$) | Индекс Аткинсона ($\epsilon = 1$) | Отношение 90/10 | Отношение 90/50 | Отношение 80/50 |
|-------------------|--|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Россия | 0.089 | 0.17 | 4.62 | 2.118 | 2.714 |
| Польша | 0.072 | 0.149 | 3.492 | 1.85 | 2.198 |
| Испания | 0.098 | 0.204 | 5.159 | 2.017 | 2.868 |

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Индекс Аткинсона

Где ϵ — мера чувствительности к неравенству

$$I_A^\epsilon(F) = 1 - \frac{1}{\mu(F)} \left[\int x^{1-\epsilon} dF(x) \right]^{\frac{1}{1-\epsilon}}$$

Коэффициент Джини

Где y_i и y_j — доходы i -го и j -го домохозяйства соответственно

$$G = \frac{1}{2n^2 \bar{y}} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |y_j - y_i|$$

Табл. 8. Коэффициент Джини по странам.

| Доход Страна | До любого государственного вмешательства | После налогов, до социальной поддержки | До налогов, после социальной поддержки | Располагаемый доход (эквивалентный) |
|--------------|--|--|--|-------------------------------------|
| Россия | 0.446 | 0.34 | 0.429 | 0.332 |
| Польша | 0.476 | 0.302 | 0.459 | 0.29 |
| Испания | 0.518 | 0.364 | 0.493 | 0.341 |

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Табл. 9. Доля бедного населения (при относительной границе 50% медианного дохода).

| Доход Страна | До любого государственного вмешательства | После налогов, до социальной поддержки | До налогов, после социальной поддержки | Располагаемый доход (эквивалентный) |
|--------------|--|--|--|-------------------------------------|
| Россия | 29.22 | 14.88 | 27.06 | 12.7 |
| Польша | 37.25 | 10.95 | 34.62 | 8.62 |
| Испания | 36.73 | 18.93 | 34.09 | 15.73 |

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Результаты:

- Вычет налогов из рыночного дохода привел к более сильному изменению коэффициента Джини и доли бедного населения, чем добавление пособий по социальной помощи.
- Примечательно, что в Польше данное изменение оказалось наиболее сильным.
- Кривые Лоренца для Испании и России пересекаются, что доказывает необходимость использования разных мер неравенства.

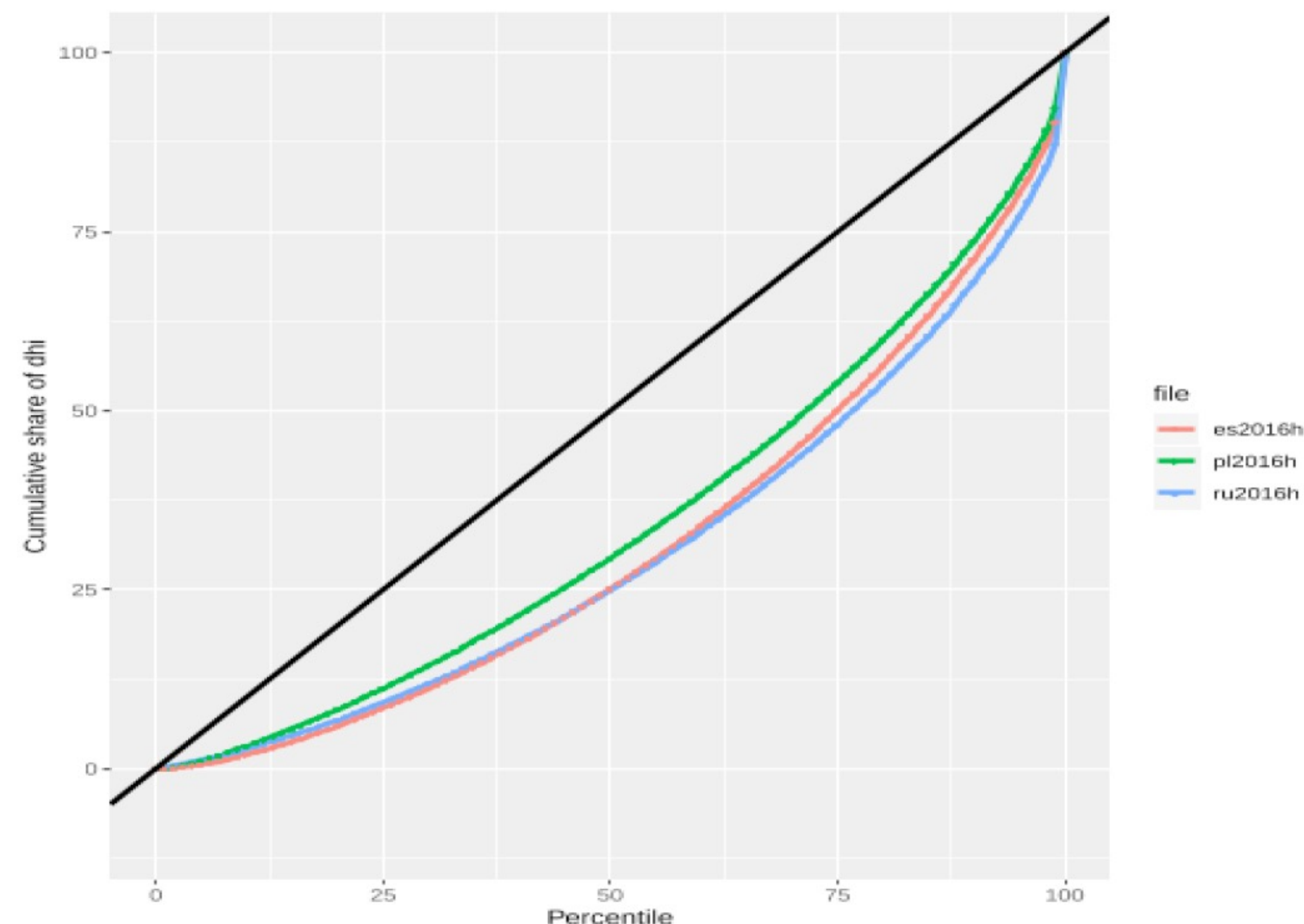


Рис. 4. Визуализация кривой Лоренца.

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Непараметрические оценки функции плотности:

- Красной линией отмечена медиана.
- Гистограммы сильно зависимы от выбора количества и длины интервалов.
- Использование ядерной оценки функции плотности позволяет получить гладкую дифференцируемую функцию.

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_h(x - x_i) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right)$$

Ядерная функция плотности

Где K_h — функция ядра, примененная к интервалу длиной h

$$K(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}u^2}$$

Гауссова функция ядра

Применяется для сглаживания функции

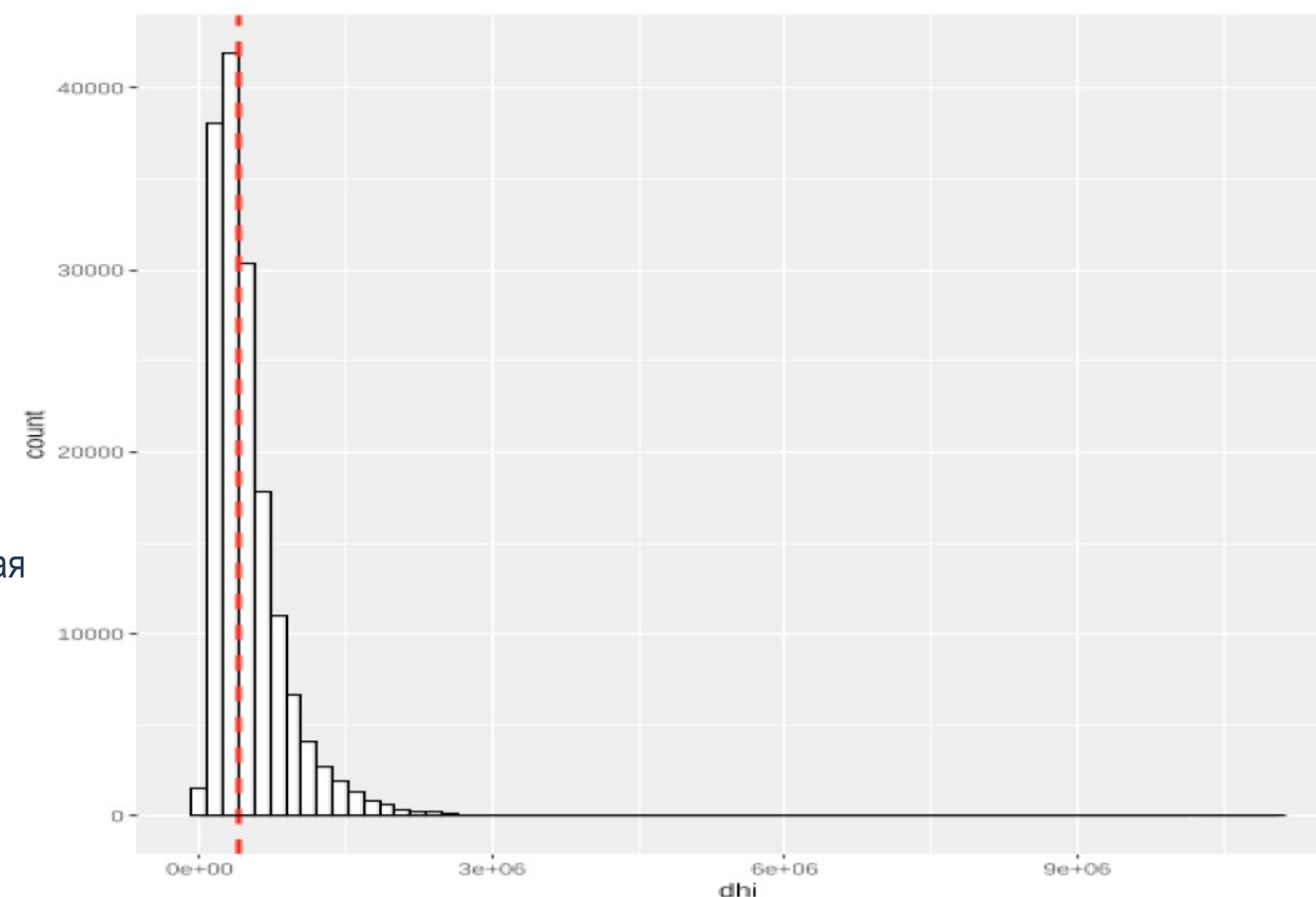


Рис. 5. Гистограмма распределения доходов для России.

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Табл. 10. Базовые характеристики распределения доходов населения в России.

| Минимум | 1-й Квантиль | Медиана | Среднее | 3-й Квантиль | Максимум |
|---------|--------------|---------|---------|--------------|------------|
| 1 200 | 241 887 | 394 198 | 497 711 | 624 000 | 11 048 410 |

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

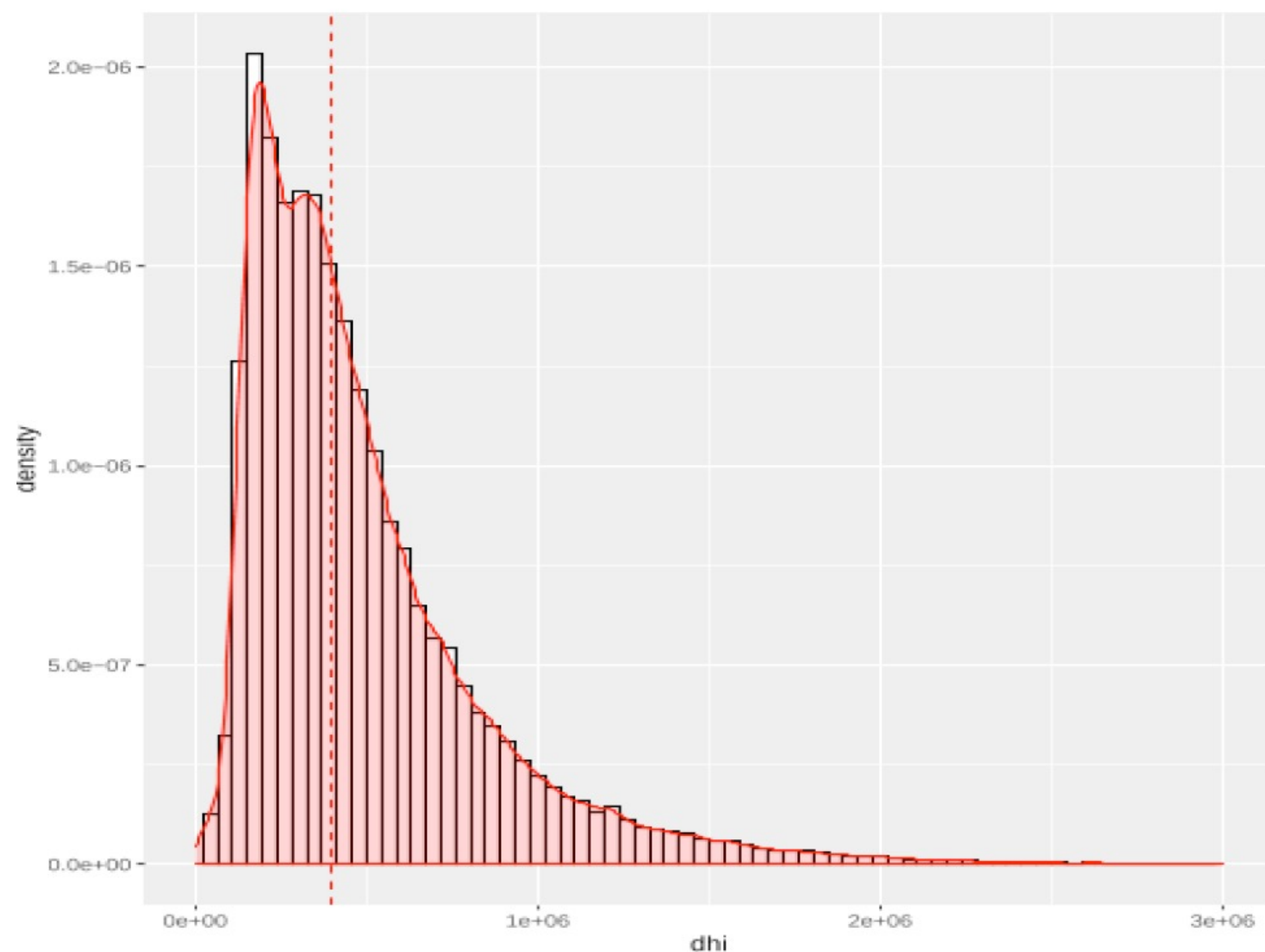


Рис. 6. Ядерная оценка плотности распределения располагаемых доходов для России на отрезке от 0 до 3 млн. рублей в год.

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

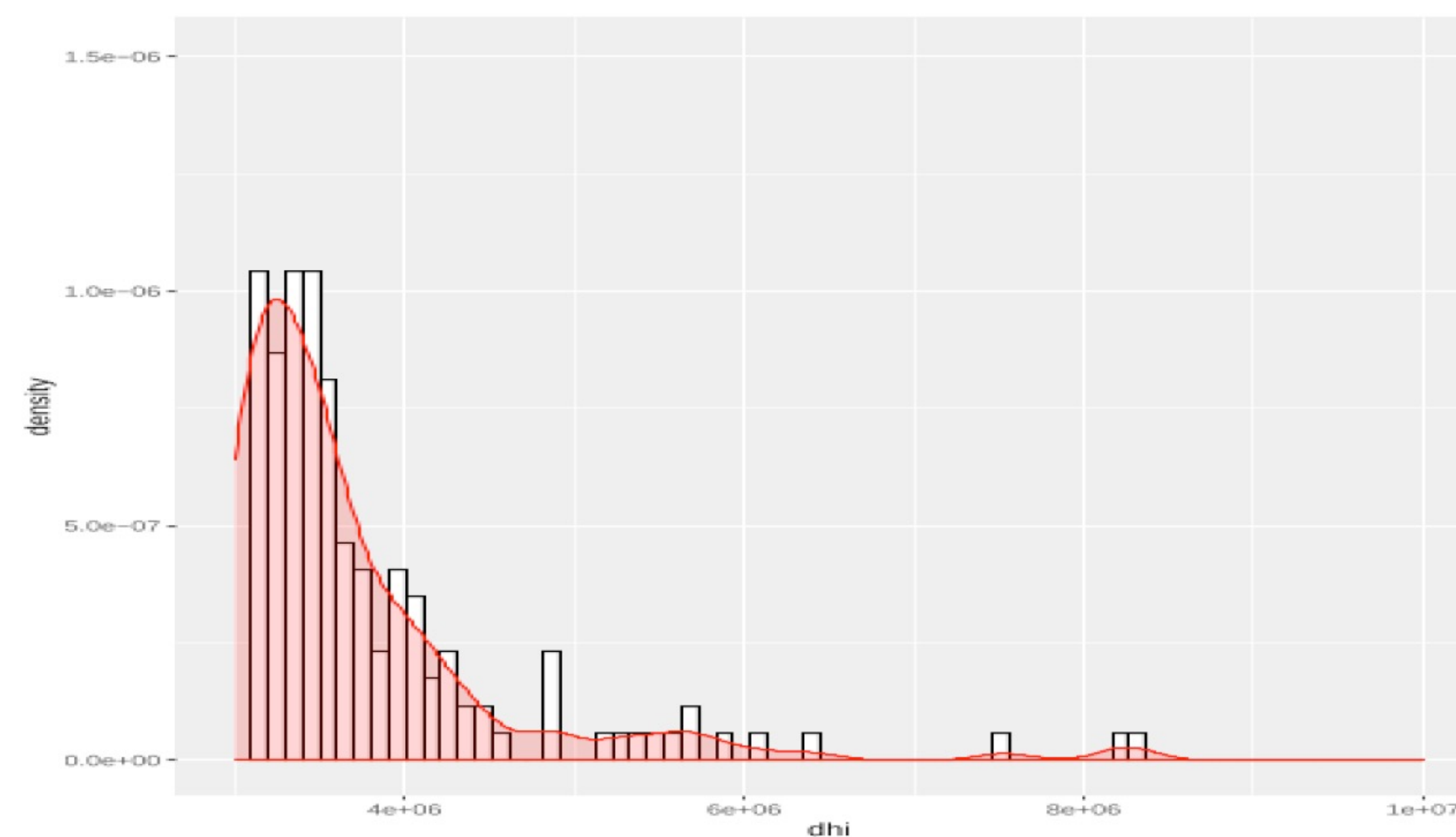


Рис. 7. Ядерная оценка плотности распределения располагаемых доходов для России на отрезке от 3 до 12 млн. рублей в год.

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Параметрические оценки функции плотности:

- Предлагается использовать Парето распределение, распределение Вейбулла, **логнормальное** или экспоненциальное.
- Возможно использование смесей распределений – предложена пятикомпонентная модель смеси логнормальных распределений (Айвазян, 1997).
- Требуется оценка параметров в предположении о теоретическом законе распределения (ММ, **ММП**).

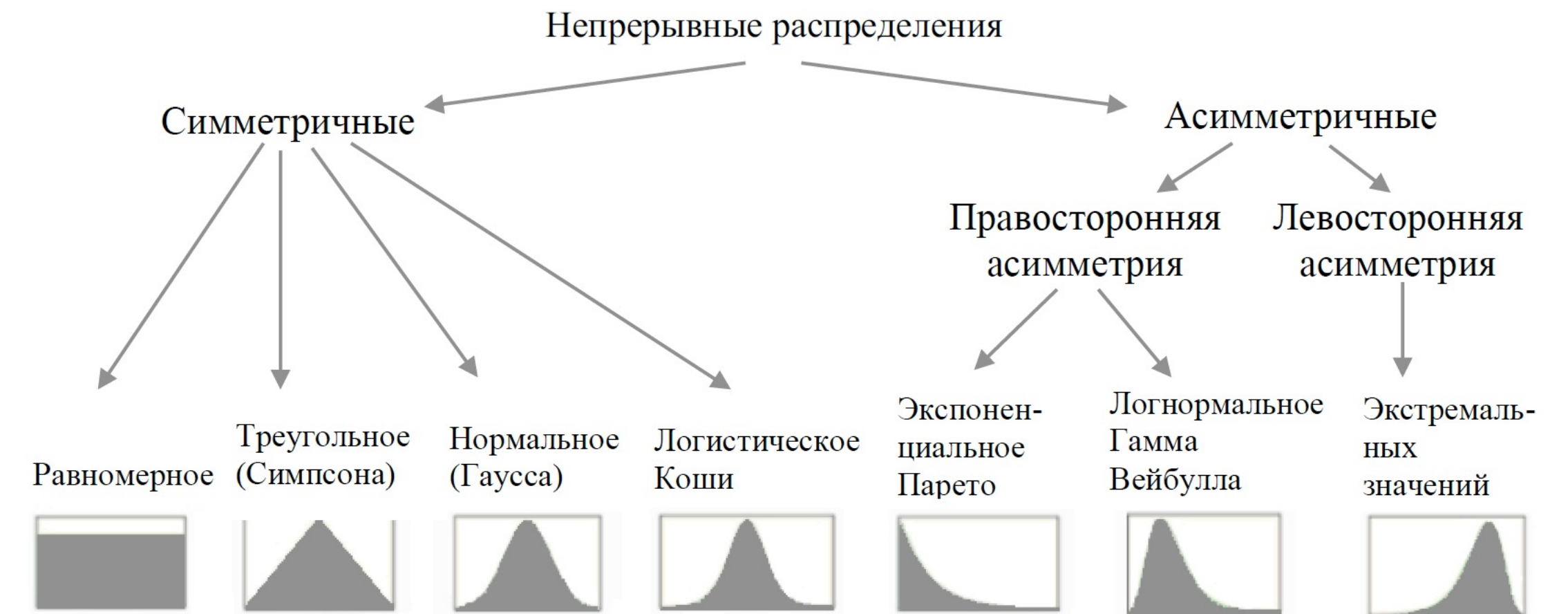


Рис. 8. Классификация непрерывных распределений.

В предположении о логнормальном законе распределения были получены следующие оценки максимального правдоподобия параметров распределения

$$\text{При } n = 160\,008, \ln(\widehat{\sigma^2}) = 0.695, \ln(\hat{\mu}) = 12.88$$

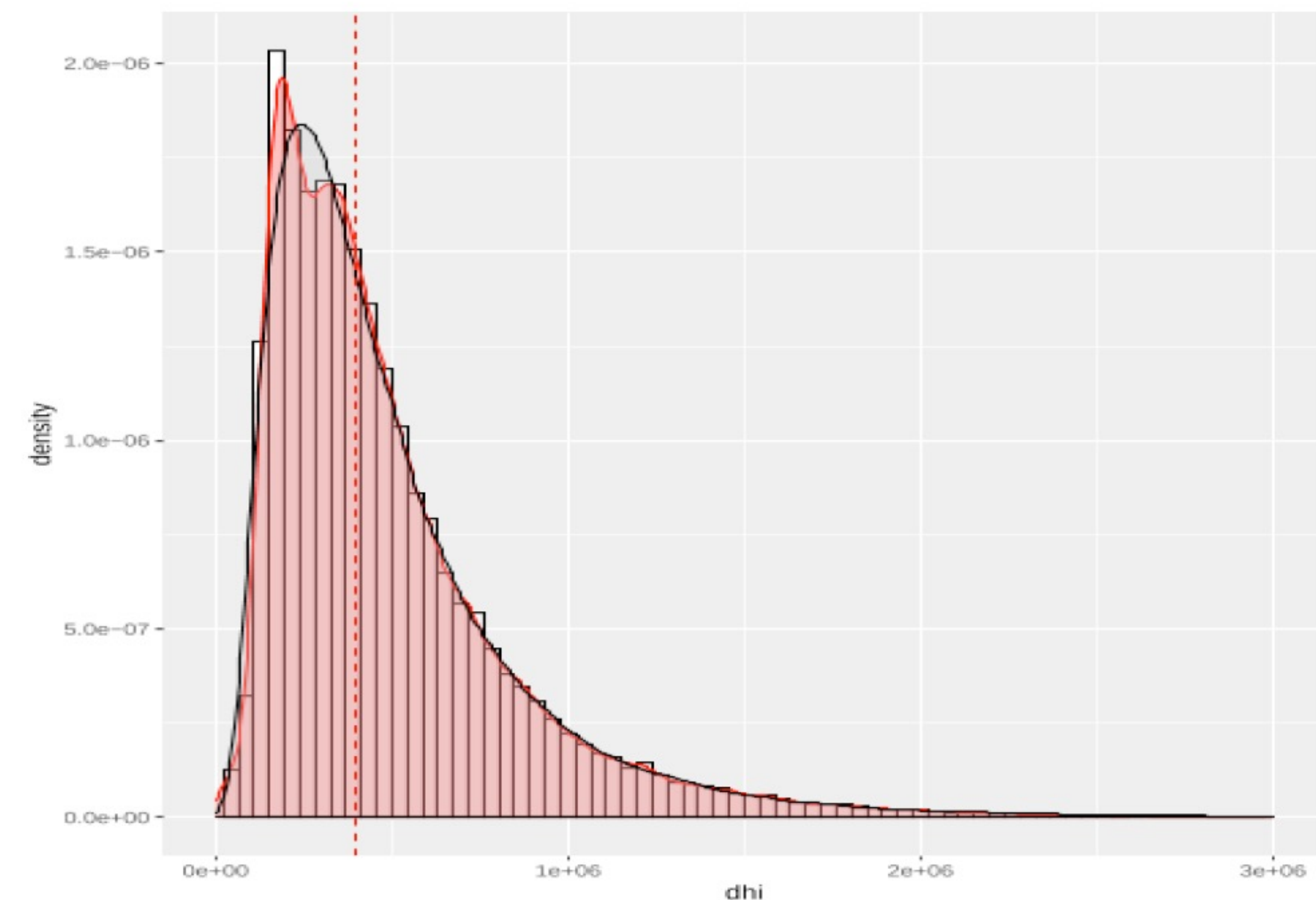


Рис. 9. Параметрическая (логнормальная) и непараметрическая (ядерная) оценка плотности распределения располагаемых доходов для России на отрезке от 0 до 3 млн. рублей в год.

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

Тем не менее, критерий Колмогорова-Смирнова не отвергает соответствие эмпирического распределения теоретическому (логнормальному)

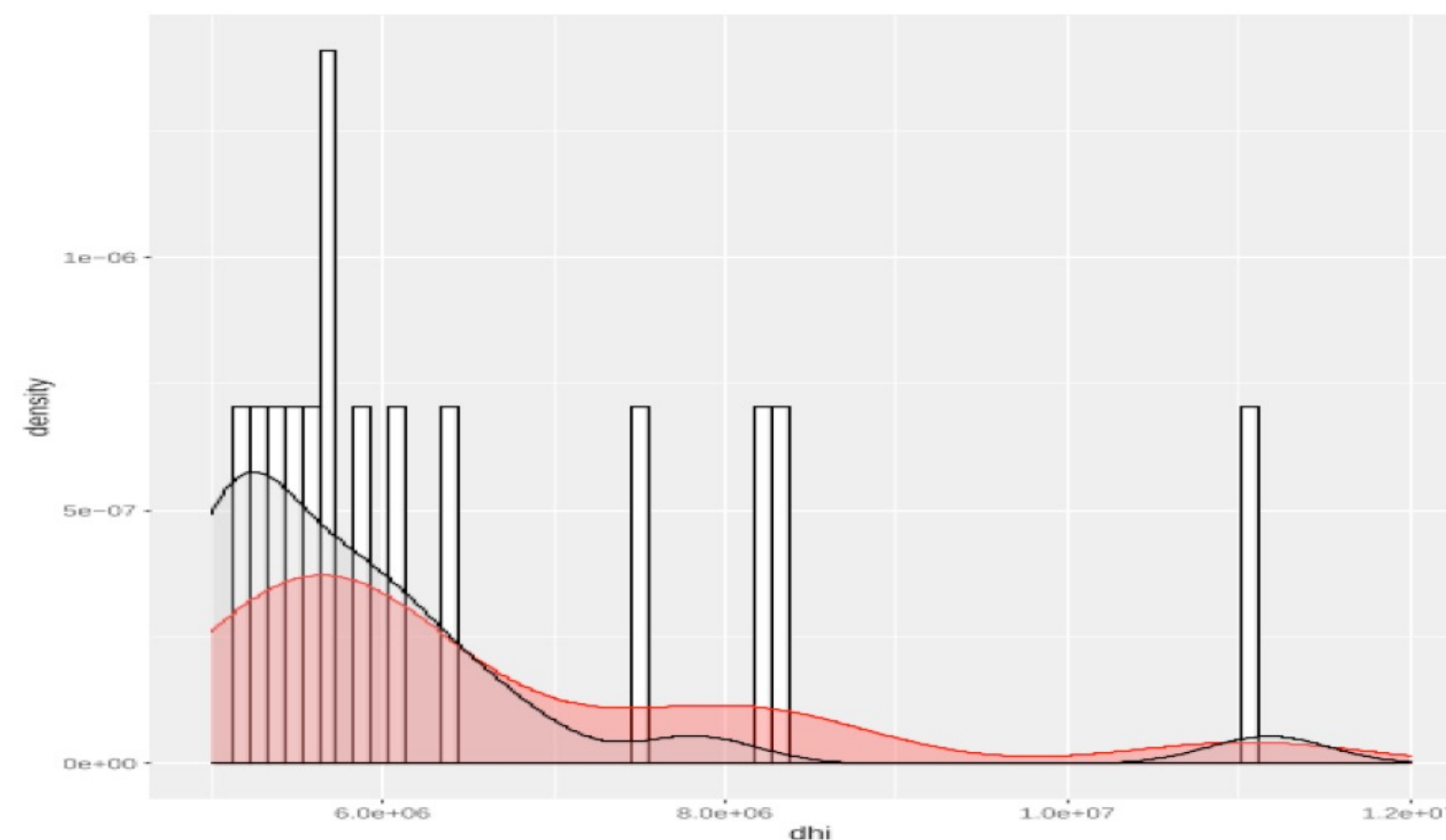


Рис. 10. Параметрическая (логнормальная) и непараметрическая (ядерная) оценка плотности распределения располагаемых доходов для России на отрезке от 5 до 12 млн. рублей в год.

Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.



ВЫВОДЫ

- Было показано, что в Польше удастся эффективно снизить уровень неравенства, а в России и Испании, при очень близких значениях индекса Джини **наблюдается различная структура распределения доходов**. В России доходы концентрируются среди наиболее **высокодоходных групп**, а в Испании напротив имеется смещение в сторону **бедного населения**.
- Был проведен сравнительный анализ показателей неравенства и оценка влияния государственных программ на него. Так, для всех стран наибольшее влияние оказало **налогообложение** – оно наиболее сильно **влияло на уровень и неравенства, и бедности** в выбранных странах, по **сравнению с социальными трансфертами** от государства.
- Логнормальное распределение **недооценивает численность населения в низкодоходных группах, переоценивает численность среднего класса в районе медианы**, что может в свою очередь привести к неверной трактовке коэффициентов неравенства. Логнормальное распределение **недооценивает «тяжелый» хвост распределения доходов** в России.

Продолжением данной работы может стать дополнительная оценка плотности распределения доходов в России с помощью Парето распределения или смесей распределения для получения более точной оценки.



NATIONAL RESEARCH
UNIVERSITY



Описание переменных дохода в части трансферт и налогов

Будем рассматривать несколько мер доходов, чтобы учесть факторы государственной политики, прокомментируем некоторые из них.

Первый, mi , представляет собой сумму факторного дохода ($hifactor$), частных трансфертов ($hiprivate$) и частных пенсий ($hi33$). Поскольку нас особенно интересует роль государственных трансфертов, мы добавляем частные трансферты и частные пенсии к нашему показателю «рыночного дохода» от труда и капитала.

Второй, $siti$, складывает mi вместе с трансфертами по социальному страхованию ($hpub_i$) и универсальными пособиями ($hpub_u$), вычитая налоги и уплаченные социальные отчисления ($hxitsc$).

Третья мера, sa , складывает рыночный доход mi с пособиями по социальной помощи ($hpub_a$).

Переменная дохода, которую мы использовали до сих пор, располагаемый доход домохозяйства (dhi), складывает переменные, содержащиеся в $siti$, вместе с трансфертами социальной помощи (которые также содержатся в переменной $hpub_a$).

Выведение оценки максимального правдоподобия

$$\begin{aligned} L(\mu, \sigma^2 | X) &= \prod_{i=1}^n [f(X_i | \mu, \sigma^2)] \\ &= (2\pi\sigma^2)^{-n/2} \prod_{i=1}^n X_i^{-1} \exp \left[\sum_{i=1}^n \frac{-(\ln(X_i) - \mu)^2}{2\sigma^2} \right] \\ \mathcal{L}(\mu, \sigma^2 | X) &= \ln \left[(2\pi\sigma^2)^{-n/2} \prod_{i=1}^n X_i^{-1} \exp \left[\sum_{i=1}^n \frac{-(\ln(X_i) - \mu)^2}{2\sigma^2} \right] \right] \\ &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi\sigma^2) \\ &\quad - \sum_{i=1}^n \ln(X_i) - \frac{\sum_{i=1}^n \ln(X_i)^2}{2\sigma^2} + \frac{\sum_{i=1}^n \ln(X_i) \mu}{\sigma^2} - \frac{n\mu^2}{2\sigma^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mu} &= \frac{\sum_{i=1}^n \ln(X_i)}{\hat{\sigma}^2} - \frac{n\hat{\mu}}{2\hat{\sigma}^2} = 0 \\ \Rightarrow \hat{\mu} &= \frac{\sum_{i=1}^n \ln(X_i)}{n} \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \sigma^2} &= -\frac{n}{2\hat{\sigma}^2} - \frac{\sum_{i=1}^n (\ln(X_i) - \mu)^2}{2} (-\hat{\sigma}^2)^{-2} = 0 \\ \Rightarrow \hat{\sigma} &= \frac{\sum_{i=1}^n [\ln(X_i) - \frac{\sum_{i=1}^n \ln(X_i)}{n}]^2}{n} \end{aligned}$$

Оценка функции распределения

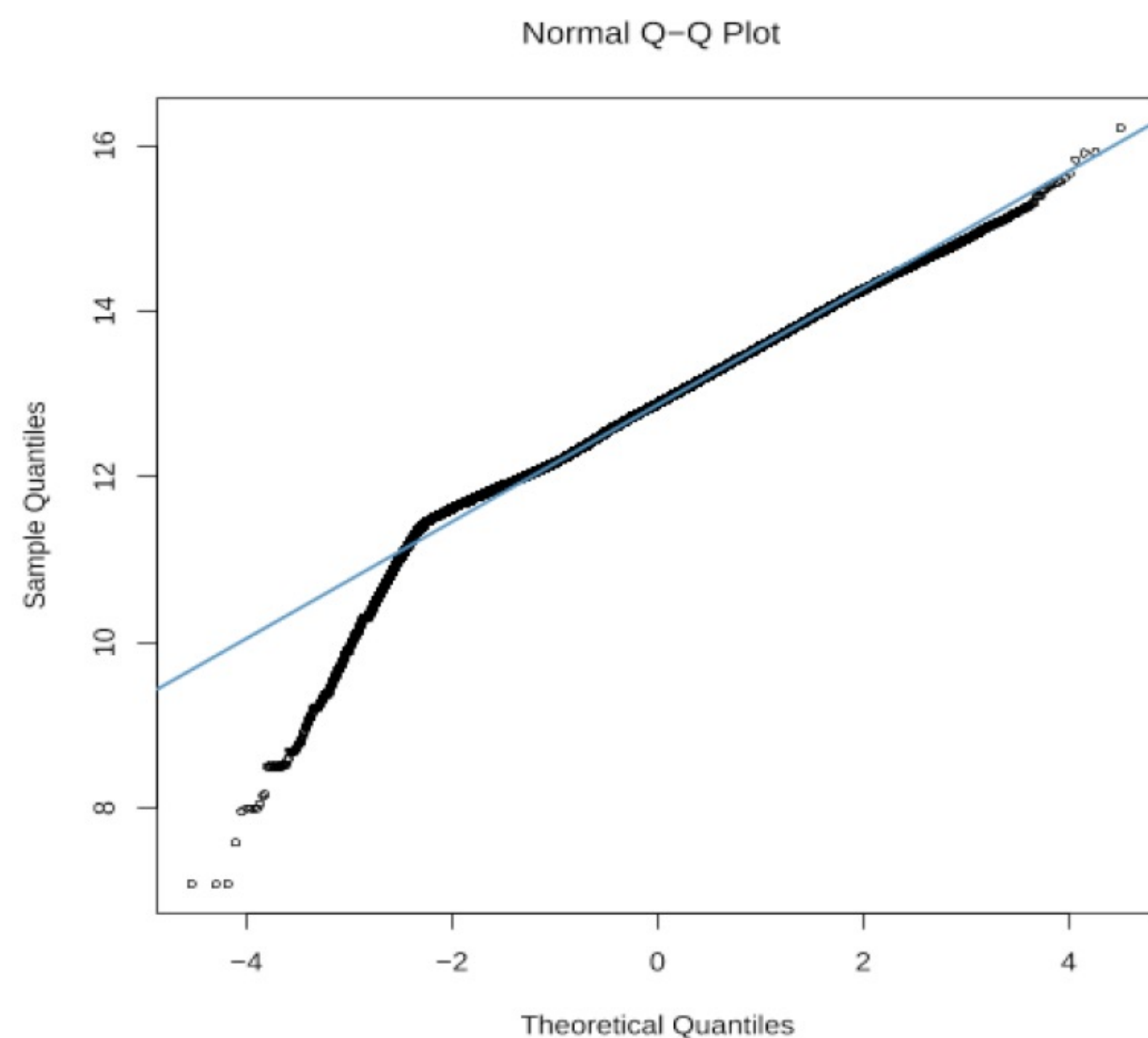


Рис. 11. График Квантиль-Квантиль для логарифма исходных данных о располагаемых доходах населения. Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.

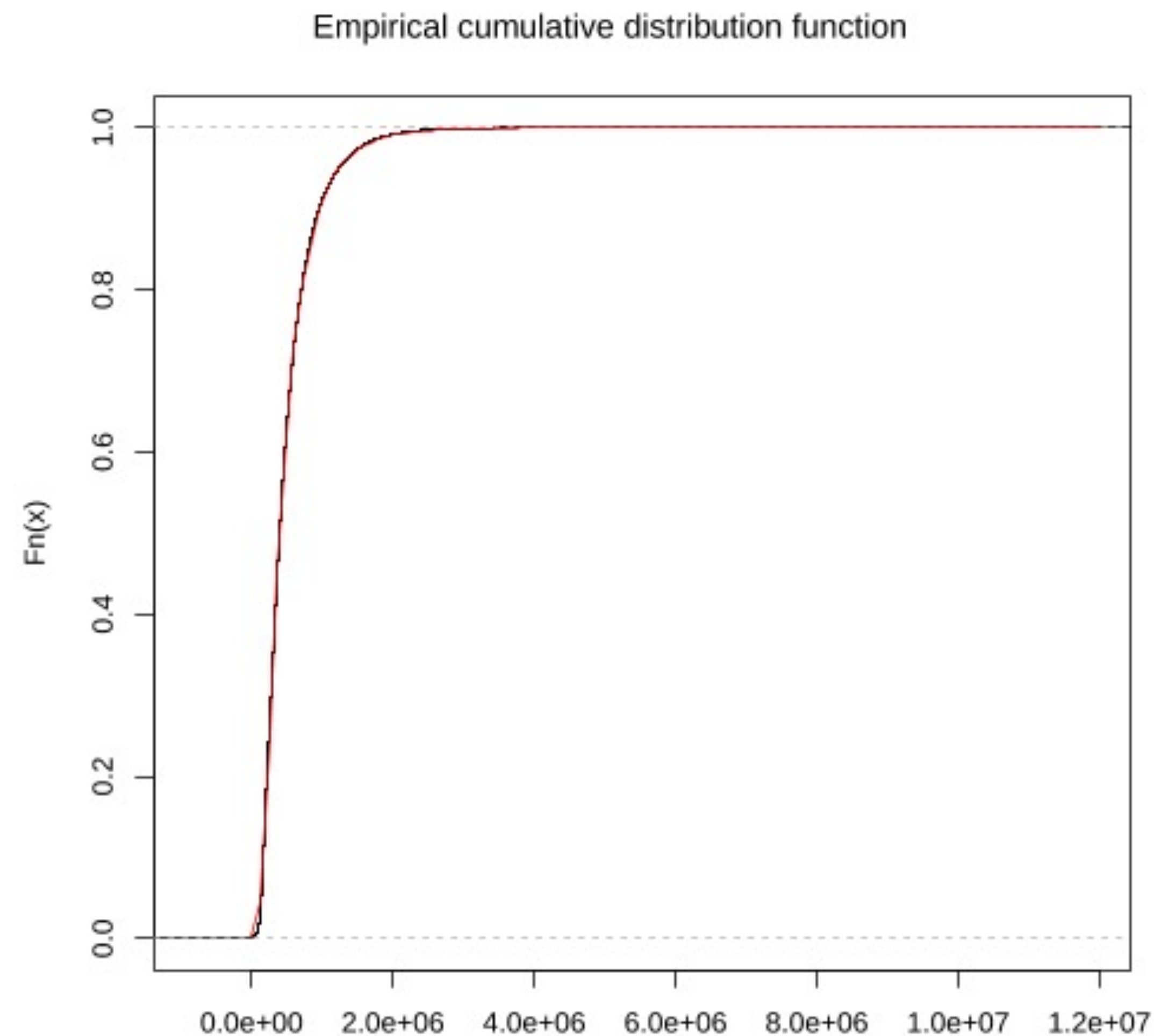


Рис. 11. График интегральной функции эмпирического и теоретического распределения. Источник: данные Люксембургского исследования доходов, расчеты автора.