

УДК 536.9+004.032.26:332.1+330.56

*EDN FTETKK***А.А. Перов, В.И. Перова****АНАЛИЗ БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАТИСТИКИ  
МАКСВЕЛЛА-БОЛЬЦМАНА И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ  
В РАКУРСЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ  
РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

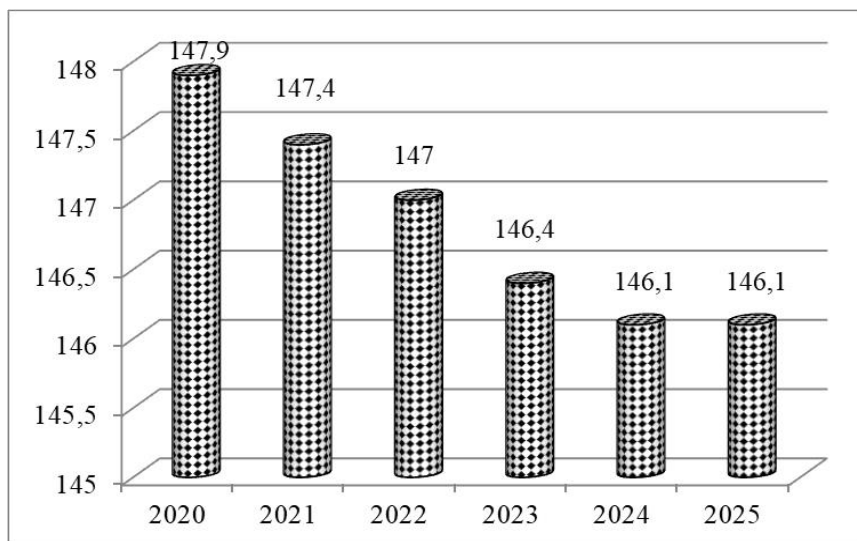
Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского  
*Нижний Новгород, Россия*

Проводится оценка благополучия населения с точки зрения богатства или денежных доходов с целью повышения качества человеческого капитала – ключевого фактора, обуславливающего устойчивое развитие современной экономики на уровне регионов и стран. Научная работа состоит из двух частей. В первой части предложен новый рациональный метод определения благополучия людей, который базируется на статистической физике, в частности, на статистике Максвелла-Больцмана. На ее основе выполнены расчеты среднего богатства граждан по разным группам населения. Получены пропорции распределения богатства страны, которые могут применяться для специфики качества человеческого капитала, а также для оценки устойчивого развития стран с экономической и социальной позиции. Во второй части работы проведено исследование благополучия граждан Российской Федерации на уровне субъектов с использованием статистических данных Федеральной службы государственной статистики (Росстата). Реализована кластеризация регионов РФ путем нейросетевого моделирования на платформе отечественного программного комплекса *Deductor*. Исходными факторами значились индикаторы распределения общего объема денежных доходов по 10-% группам населения в каждом субъекте за 2024 г. В результате нейросетевого кластерного анализа получено распределение субъектов по кластерам, отличающимся различным уровнем денежных доходов населения. В соответствии с выполнением первой национальной цели «Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи» результаты работы могут быть полезными при формировании вариантов дифференцированных мер, ориентированных на прирост общего объема денежных доходов граждан в субъектах России, особенно в субъектах с низкими индикаторами доходов населения.

**Ключевые слова:** субъекты России; благополучие населения; человеческий капитал; статистика Максвелла-Больцмана; нейронные сети; информационные технологии.

**Введение.** В настоящее время, в условиях высокой конкуренции и внешних ограничительных вызовов, одно из магистральных направлений государственной политики РФ – исполнение первой национальной цели «Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи», которая определена в Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [1].

На рис. 1 приведена численность населения Российской Федерации за 2020-2025 гг. в динамике.



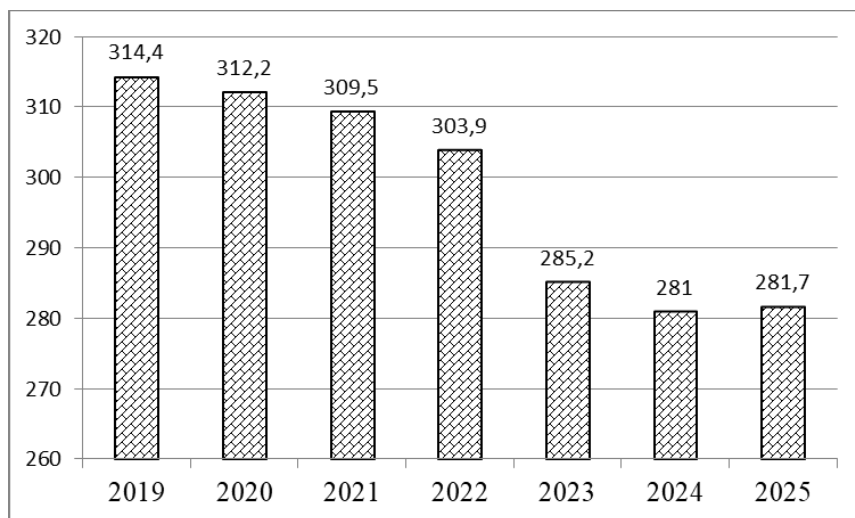
**Рис. 1. Численность населения в Российской Федерации за 2020-2025 гг., млн чел.**

*Источник: построено авторами по данным Росстата [2]*

Данные на рис. 1 свидетельствуют о снижении численности населения, начиная с 2020 г. Динамика изменения общей численности пенсионеров, приходящихся на 1000 чел. населения на 1 января соответствующего года, без учета Донецкой Народной Республики (ДНР), Луганской Народной Республики (ЛНР), Запорожской области и Херсонской области, показана на рис. 2.

Отметим, что в 2024 г. работающие пенсионеры составляли: а) получившие пенсию по старости, т.е. в связи с достижением пенсионного возраста (23 % от всех пенсионеров); б) получившие досрочную трудовую пен-

сию, военную или приравненную к ней пенсию, 43,9 %. Это важно, поскольку трудоспособное население влияет на поступательное развитие социально-экономических процессов.



**Рис. 2. Общая численность пенсионеров, приходящихся на 1000 чел. населения**  
*Источник: построено авторами по данным Росстата [2]*

Для выполнения первой национальной цели установлены целевые показатели [1], среди которых отметим следующие:

- уровень бедности ниже 7 % к 2030 г. и ниже 5 % к 2036 г., в том числе, для многодетных семей до 12 % к 2030 г. и до 8 % к 2036 г.;
- обеспечение повышения опережающими темпами минимального размера оплаты труда, в том числе, его рост к 2030 г. более чем в два раза по сравнению с суммой, установленной на 2023 г., с достижением его величины не менее чем 35 тыс. руб. в месяц.

Результативное исполнение этих задач будет способствовать нарастанию человеческого капитала [3, 4] и повышению благополучия граждан в субъектах РФ. В контексте первой национальной цели [1] и устойчивого социально-экономического развития [5-7] представленная научная работа содержит актуальное исследование распределения доходов или богатства граждан страны с применением нового инновационного метода на основе статистики Максвелла-Больцмана [8, 9], а также нейросетевой кластерный анализ [10, 11] распределения общего объема денежных доходов по 10-% группам населения в разрезе субъектов Российской Федерации.

**Применение статистики Максвелла-Больцмана.** Безразмерное распределение Максвелла-Больцмана имеет вид:

$$f(x) = \frac{4}{\sqrt{\pi}} x^2 e^{-x^2}. \quad (1)$$

Здесь  $x = V/V_B$ ;  $V$  – величина дохода,  $V_B$  – наиболее вероятное значение дохода на душу населения. Обозначим через

$$\frac{dN}{N_0} = f(x)dx \quad (2)$$

долю населения, имеющего доход в пределах от  $x$  до  $x + dx$ , где  $N_0$  – общее население страны,  $dN$  – число граждан, имеющих доход от  $x$  до  $x + dx$ . Наиболее вероятное значение величины дохода примем равным  $x_B = 1$ .

Согласно статистике Максвелла-Больцмана, доля населения с доходом  $x > 1,75$  составляет 10 %. Доля населения, имеющего доход от  $x = 0$  до  $x = 1$ , равна 42,76 %. Доля населения, имеющего доход от  $x = 1$  до  $x = \infty$ , составляет 57,24 %.

Определим среднюю величину богатства граждан. Средняя величина богатства людей в пределах от  $x$  до  $x + dx$ , отнесенная ко всему населению, равна

$$Wdx = f(x)x dx = 2x^2 \exp(-x^2) \frac{d(x^2)}{\sqrt{\pi}}. \quad (3)$$

Отсюда получаем среднюю величину богатства людей с доходом от 0 до  $x$ , отнесенную ко всему населению:

$$S(0; x) = \int_0^x W dx = \frac{2}{\sqrt{\pi}} [1 - (x^2 + 1)e^{-x^2}]. \quad (4)$$

Средняя величина богатства людей с доходом от  $x_1$  до  $x_2$ , отнесенная ко всему населению, т.е. величина богатства в расчете на одного человека всего населения, определяется выражением

$$S(x_1; x_2) = \int_{x_1}^{x_2} W dx = \frac{2}{\sqrt{\pi}} [(x_1^2 + 1) \exp(-x_1^2) - (x_2^2 + 1) \exp(-x_2^2)]. \quad (5)$$

Из выражения (5) находим среднюю величину богатства на одного человека для людей с доходом от  $x_1$  до  $x_2$  в расчете на одного человека в этой группе населения:

$$S(x_1; x_2) / \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx. \quad (6)$$

В частности, будем иметь среднюю величину богатства в расчете на одного человека населения, которой обладают люди с доходами от 0 до 1, равную  $S(0; 1) = 0,2982$ . Отсюда определяем среднюю величину богатства в расчете на одного человека в группе населения с доходами от 0 до 1:

$$S(0; 1) / \int_0^1 f(x)dx = 0,6973. \quad (7)$$

В группе населения с доходами от 1 до  $\infty$  средняя величина богатства в расчете на одного человека, отнесенная ко всему населению, равна:

$$S(1; \infty) = \frac{4}{e\sqrt{\pi}} = 0,8302. \quad (8)$$

Следовательно, средняя величина богатства на одного человека в группе населения с доходами от 1 до  $\infty$  будет:

$$S(1; \infty) / \int_1^{\infty} f(x)dx = 1,4504. \quad (9)$$

Средняя величина богатства на одного человека с доходами от 1,75 до  $\infty$  в расчете на одного человека всего населения равна  $S(1,75; \infty) = 0,2144$ . Тогда средняя величина богатства в расчете на одного человека из группы населения с доходами от 1,75 до  $\infty$  будет:

$$S(1,75; \infty) / \int_{1,75}^{\infty} f(x)dx = 2,1440. \quad (10)$$

Находим среднюю величину богатства на одного человека всего населения, но с доходами от 0 до 1,75. Она равна  $S(0; 1,75) = 0,9140$ . Откуда имеем среднюю величину богатства на одного человека из группы населения с доходами от 0 до 1,75:

$$S(0; 1,75) / \int_0^{1,75} f(x)dx = 1,0155. \quad (11)$$

Средняя величина всего богатства государства в расчете на одного гражданина всей страны определяется формулой:

$$S(0; \infty) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} = 1,1284. \quad (12)$$

**Результаты применения статистики Максвелла-Больцмана.** На основании представленных выше расчетов среднего богатства граждан по

разным группам населения в соответствии со статистикой Максвелла-Больцмана, авторы получили следующие результаты.

1. Полная средняя сумма богатства (средний доход) на одного жителя страны определяется величиной (12).

2. Полная средняя сумма доходов жителей, имеющих доход от 0 до 1 в расчете на одного жителя из этого класса, определяется значением (7), что в 1,6182 раза меньше среднего дохода по стране.

3. Средний доход людей в расчете на одного человека, составляющих 10 % с доходами от 1,75 до  $\infty$ , равен значению (10). Это в 1,9001 раза больше среднего дохода и в 2,0877 раза больше дохода оставшихся 90 % населения в расчете на одного человека из этой группы.

4. Наиболее бедная половина населения с доходами до 1,05 (50 % населения) в расчете на одного человека этой группы населения имеет средний доход 8,6813. Наиболее богатая половина населения с доходами свыше 1,05 (50 % населения) в расчете на одного человека данной группы населения имеет средний доход 1,5755, что в 2,3125 раза больше дохода людей из группы 50 % бедных граждан.

5. Сравним общий доход 10 % самых бедных граждан и 10 % самых богатых граждан. Для 10 % самых бедных людей:  $S(0; 0,5375) = 0,0389$ . Тогда получаем:

$$S(0; 0,5375) / \int_0^{0,5375} f(x)dx = 0,3893. \quad (13)$$

Для 10 % самых богатых людей имеем  $S(1,75; \infty) = 0,2144$  и используем результат (10). Следовательно,

$$S(1,75; \infty) / S(0; 0,5375) = 5,5069, \quad (14)$$

$$\frac{S(1,75; \infty) / \int_{1,75}^{\infty} f(x)dx}{S(0; 0,5375) / \int_0^{0,5375} f(x)dx} = 5,5069. \quad (15)$$

Итак, 10 % наиболее богатых людей имеют в 5,5 с лишним раз больше богатства 10 % наиболее бедных людей.

Наиболее богатые 10 % граждан с богатством от 1,75 до  $\infty$  имеют душевое богатство, отнесенное ко всему населению, равное  $S(1,75; \infty) = 0,2144$ . Остальные 90 % населения имеют богатство  $S(0; 1,75) = 0,9140$ , также отнесенное ко всему населению страны. Составим отношение

$$S(0; 1,75) / S(1,75; \infty) = 4,263. \quad (16)$$

Отсюда следует, что наиболее богатые 10 % населения аккумулировали богатства в 4,263 раза меньше, чем остальные 90 % населения.

Найденные пропорции распределения богатства страны соответствуют отсутствию коррупции, преступных схем обогащения и вытекают из гармонии природы. В этом случае страна будет гарантирована от социальных потрясений.

Полученные соотношения можно отнести и к другим областям гуманитарных идеальных процессов в обществе, например:

- распределение интеллектуального потенциала населения;
- распределение потенциала здоровья;
- распределение в обществе индекса человеческого потенциала;
- распределение ощущения счастья;
- распределение людей по той пользе, которую приносит человек обществу.

**Оценка статистических показателей по РФ с использованием нейросетевого моделирования.** К одному из ключевых статистических индикаторов, отражающих состояние неравенства в распределении богатства или доходов в обществе, относится коэффициент Джини [12, 13]. Этот показатель изменяется в пределах от 0 до 1. При его значениях, близких к 0, доходы граждан будут практически равными. Для значений коэффициента Джини, стремящихся к 1, будет возрастать неравенство в доходах, т.е. все доходы сосредоточатся у небольшой группы граждан. Оптимальным считается значение коэффициента Джини в промежутке [0,3-0,4]. Если значение выше верхней границы данного диапазона, это свидетельствует о росте уровня социального неравенства в стране либо в регионе, что повлечет замедление темпов развития экономики. Кроме коэффициента Джини, используется индекс Джини, измеряемый в процентах от 0 до 100. Он также оценивает уровень социального расслоения людей по доходам.

Данные на рис. 3 иллюстрируют изменение коэффициента Джини в Российской Федерации за 2019-2024 гг.

Результаты на рис. 3 констатируют, что в этом периоде времени только в 2022 г. уровень концентрации доходов граждан соответствует оптимальным значениям.

На основе информационной базы Росстата [2] исследуем дифференциацию общего объема денежных доходов по 10-% группам населения в субъектах Российской Федерации за 2024 г. Это позволит выявить регионы с преобладанием определенного уровня концентрации денежных доходов в контексте повышения благополучия их жителей. В качестве инструмента исследования выберем самоорганизующиеся нейронные сети – карты Кохонена [14, 15]. Отметим, что метод кластерного анализа на фундаменте нейросетевого моделирования имеет новый перспективный потенциал и

служит дополнением классических методов исследования многофакторных данных.

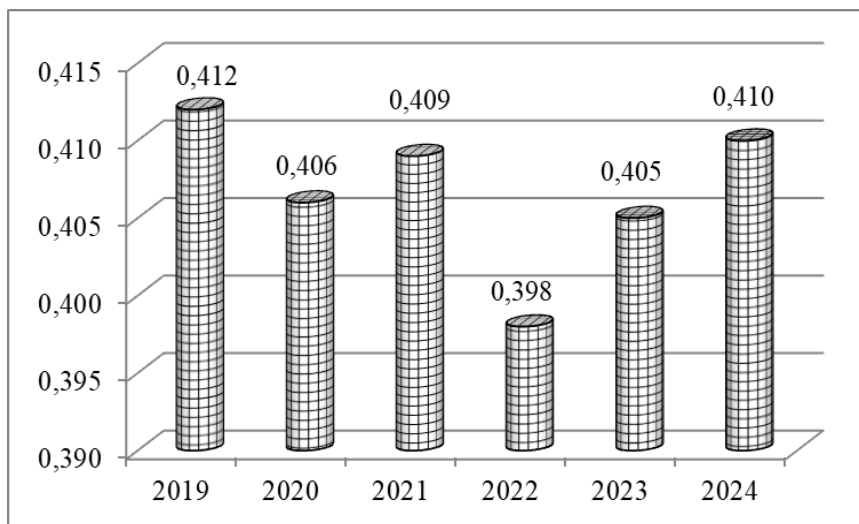


Рис. 3. Значения коэффициента Джини по РФ за 2019-2024 гг.

Источник: построено авторами по данным Росстата [2]

Для выполнения нейросетевой кластеризации использовались следующие показатели объема денежных доходов по 10-% (децильным) группам населения [2]: G1 – первая группа (с наименьшими доходами); G2 – вторая группа; G3 – третья группа; G4 – четвертая группа; G5 – пятая группа; G6 – шестая группа; G7 – седьмая группа; G8 – восьмая группа; G9 – девятая группа; G10 – десятая группа (с наивысшими доходами).

В результате нейросетевого моделирования на платформе отечественной программной системы *Deductor* была построена и обучена нейронная сеть, распределившая 85 субъектов России за 2024 г. по пяти кластерным образованиям (табл. 1). В исследовании не участвовали 4 субъекта РФ: Донецкая Народная Республика (ДНР), Луганская Народная Республика (ЛНР), Запорожская область и Херсонская область по причине отсутствия отобранных авторами исходных данных на сайте Росстата.

Кластерное решение, представленное в табл. 1, показывает, что разграничение регионов по кластерам является несоразмерным.

Детализацию вхождения субъектов России в конкретные кластерные формации демонстрирует табл. 2.

Таблица 1.

## Кластерное решение – количество и объем кластеров

Кластерные формации	Кластер № 1	Кластер № 2	Кластер № 3	Кластер № 4	Кластер № 5
Число субъектов	5	18	21	30	11

Источник: авторская разработка

Таблица 2.

## Архитектура кластерных образований в 2024 г.

Кластер	Субъекты Российской Федерации
№ 1	Город Москва, Ненецкий автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Республика Саха (Якутия), Чукотский автономный округ.
№ 2	Воронежская область, Орловская область, Смоленская область, город область, Республика Татарстан (Татарстан), Пермский край, Нижегородская область, Свердловская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Тюменская область (кроме автономных округов), Красноярский край, Новосибирская область, Амурская область, Магаданская область, Сахалинская область.
№ 3	Белгородская область, Липецкая область, Московская область, Рязанская область, Ярославская область, Республика Коми, Архангельская область (кроме автономного округа), Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика, Чеченская Республика, Республика Башкортостан, Оренбургская область, Самарская область, Республика Алтай, Республика Тыва, Алтайский край, Иркутская область, Омская область, Республика Бурятия, Камчатский край, Приморский край.
№ 4	Брянская область, Ивановская область, Костромская область, Курская область, Тамбовская область, Тульская область, Республика Карелия, Вологодская область, Калининградская область, Ленинградская область, Мурманская область, Новгородская область, Псковская область, Астраханская область, Волгоградская область, Республика Северная Осетия – Алания, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Удмуртская Республика, Чувашская Республика – Чувашия, Кировская область, Пензенская область, Саратовская область, Ульяновская область, Курганская область, Челябинская область, Кемеровская область – Кузбасс, Томская область, Забайкальский край, Хабаровский край.

Окончание таблицы 2.

№ 5	Владимирская область, Калужская область, Тверская область, Республика Калмыкия, Республика Крым, город Севастополь, Республика Ингушетия, Карачаево-Черкесская Республика, Ставропольский край, Республика Хакасия, Еврейская автономная область.
-----	---

Источник: авторская разработка

Табл. 3 содержит средние значения показателей объема денежных доходов в каждой кластерной формации и в целом по Российской Федерации за 2024 г.

Таблица 3.

**Средние расчетные индикаторы объема денежных доходов по 10-% группам населения в кластерах и средний индикатор по Российской Федерации, %**

Кластер 10-процентная группа населения	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	Средний индикатор по России
G1	1,66	2,03	2,24	2,43	2,67	2,28
G2	2,98	3,48	3,75	3,97	4,28	3,80
G3	4,02	4,57	4,84	5,08	5,40	4,89
G4	5,12	5,67	5,96	6,15	6,46	5,98
G5	6,38	6,90	7,15	7,34	7,62	7,18
G6	7,84	8,33	8,53	8,72	8,92	8,56
G7	9,78	10,17	10,28	10,37	10,49	10,27
G8	12,46	12,60	12,60	12,60	12,60	12,59
G9	16,98	16,59	16,36	16,16	15,84	16,31
G10	32,78	29,69	28,29	27,17	25,71	28,12

Источник: авторская разработка

**Результаты нейросетевого моделирования.** Субъекты, образовавшие кластер № 1, аттестуются наибольшими объемами денежных доходов их населения по показателям G9 и G10, а также минимальным денежным доходом по показателю G1. Остальные показатели в регионах этого кластера ниже среднероссийских индикаторов.

Субъекты кластера № 2 имеют средние доходы по группам G1-G7 на уровне, не превосходящем среднероссийские доходы граждан, а по группам G8-G10, на уровне выше среднероссийских доходов.

Индикаторы объема денежных доходов по 10-% группам населения G1-G6 в регионах кластера № 3 ниже, а по группам G7-G10 выше средних значений по РФ.

В субъектах, вошедших в кластеры № 4 и № 5, значения показателей средних доходов людей по группам G1-G8 больше по сравнению со средними показателями по стране, кроме значений показателей по группам G9 и G10.

Таким образом, исследование благополучия граждан в масштабе субъектов России путем применения метода нейросетевого кластерного анализа позволило оценить объемы денежных доходов по децильным группам населения.

**Заключение.** В первой части настоящей статьи представлены актуальные исследования, в которых предложен новый метод определения благополучия людей с позиции их богатства или доходов, базирующийся на статистике Максвелла-Больцмана. Проведены расчеты среднего богатства граждан по разным группам населения в соответствии со статистикой Максвелла-Больцмана. Найденные пропорции распределения богатства страны могут использоваться для характеристики качества человеческого капитала, а также для оценки устойчивого развития стран в экономическом и социальном аспектах.

Вторая часть статьи посвящена исследованию благополучия граждан Российской Федерации в масштабе субъектов на основе статистических данных Федеральной службы государственной статистики [2]. Выполнена кластеризация регионов РФ путем нейросетевого моделирования по индикаторам распределения общего объема денежных доходов по 10-процентным группам населения в 2024 г. и оценены объемы денежных доходов населения.

Результаты работы могут применяться при разработке дифференцированных мер, адресно направленных на рост общего объема денежных доходов населения в субъектах с низкими показателями доходов в соответствии с выполнением первой национальной цели «Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи».

© Перов А.А., Перова В.И., 2026

*Поступила в редакцию 19.03.2026*

*Принята к публикации 15.05.2026*

**Библиографический список**

- [1] О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309. URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1717715/> (дата обращения: 10.02.2026).
- [2] Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации // URL: <https://gks.ru> (дата обращения: 10.02.2026).
- [3] Дубик Е.А., Митяков С.Н. Инвестиции в человеческий капитал на разных стадиях жизненного цикла // Креативная экономика. 2013. Т. 7. № 9. С. 3-13.
- [4] Кузнецов Ю.А. Человеческий капитал, производительность труда и экономический рост // Экономический анализ: теория и практика. 2012. № 43. С. 2-14.
- [5] Плехова Ю.О., Перова В.И. Инновационный метод анализа управления социально-экономическим развитием регионов России с применением нейросетевого моделирования // Вопросы инновационной экономики. 2025. Т. 15. № 1. С. 125-144.
- [6] Новикова И.В. Стратегирование развития трудовых ресурсов: основные элементы и этапы // Стратегирование: теория и практика. 2021. Т. 1. № 1. С. 57-65. URL: <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2021-1-1-57-65>
- [7] Митяков С.Н. Новые цели устойчивого развития России // Развитие и безопасность. 2023. № 1 (17). С. 21-35.
- [8] Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 5: Статистическая физика. Ч. 1. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 616 с.
- [9] Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. 608 с.
- [10] Современные методы и модели экономики предприятия, бухгалтерского учета, анализа и аудита: монография / О.В. Трофимов, Ю.О. Плехова, И.Е. Мизиковский [и др.]. Нижний Новгород: ННГУ, 2025. 267 с.
- [11] Любушин Н.П., Летягина Е.Н., Перова В.И. Нейросетевое исследование цифровой трансформации промышленности // Экономический анализ: теория и практика. 2026. Т. 25. № 1. С. 4-18.
- [12] Бикеева М.В. Дифференциация доходов населения России: сравнительная характеристика и прогноз // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 10-2. С. 159-163.
- [13] Катонин С.А. Применение коэффициента Джини в исследованиях пространственного неравенства в агломерациях регионов // Russian Journal of Management. 2022. Т. 10. № 4. С. 217-221. <https://doi.org/10.29039/2409-6024-2022-10-4-217-221>.
- [14] Kohonen T. The self-organizing map // Proceedings of the IEEE, Sept. 1990. V. 78. № 9. P. 1464-1480.
- [15] Chen N., Chen L., Ma Y., Chen A. Regional disaster risk assessment of China based on self-organizing map: Clustering, visualization and ranking // International Journal of Disaster Risk Reduction. 2019. № 33. P. 196-206.

A.A. Perov, V.I. Perova

## POPULATION WELFARE ANALYSIS USING MAXWELL-BOLTZMANN STATISTICS AND NEURAL NETWORKS FROM THE PERSPECTIVE OF THE NATIONAL DEVELOPMENT GOALS OF THE RUSSIAN FEDERATION

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod  
*Nizhny Novgorod, Russia*

**Abstract.** The purpose of this study is to assess the well-being of the population in terms of wealth or monetary income in order to improve the quality of human capital, a key factor contributing to the sustainable development of the modern economy at the regional and national levels. The scientific work consists of two parts. In the first part, a new rational method for determining human well-being is proposed, which is based on statistical physics, in particular, on Maxwell-Boltzmann statistics. In accordance with the Maxwell-Boltzmann statistics, calculations of the average wealth of citizens for different population groups have been performed. The proportions of the distribution of the country's wealth have been obtained, which can be applied to the specifics of the quality of human capital, as well as to assess the sustainable development of countries from an economic and social perspective. The second part of the article provides a study of the well-being of citizens of the Russian Federation at the level of subjects using statistical data from the Federal State Statistics Service (Rosstat). Clusterization of the regions of the Russian Federation has been implemented through neural network modeling on the platform of the domestic Deductor software package. The initial factors were indicators of the distribution of total monetary income by 10 percent of the population in each region in 2024. As a result of neural network cluster analysis, a cluster solution was obtained – the distribution of subjects into clusters with different levels of monetary incomes of the population. In accordance with the implementation of the first national goal "Population preservation, health promotion and well-being of people, family support", the results of the work can be useful in forming options for differentiated measures aimed at increasing the total monetary income of citizens in the regions of Russia, especially in regions with low income indicators.

**Key words:** subjects of Russia; population welfare; human capital; Maxwell-Boltzmann statistics; neural networks; information technologies.

### References

- [1] On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036: Decree of the President of the Russian Federation No. 309 dated May 7, 2024. (2024). [Electronic resource]. Available at: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1717715/> (date accessed 10.02.2026). (In Russ.).

- [2] Federal State Statistics Service of the Russian Federation. [Electronic resource]. Available at: <https://gks.ru> (date accessed 10.02.2026). (In Russ.).
- [3] Dubik E.A., Mityakov S.N. (2013). [Investments in human capital at different stages of the life cycle]. *Kreativnaya ehkonomika* [Creative economy]. Vol. 7. No. 9. pp. 3–13. (In Russ.).
- [4] Kuznetsov Yu.A. (2012). [Human capital, labor productivity and economic growth. Economic analysis: theory and practice. Human capital, labor productivity and economic growth]. *Ehkonomicheskij analiz: teoriya i praktika* [Economic analysis: theory and practice]. No. 43. pp. 2–14. (In Russ.).
- [5] Plekhova Yu.O., Perova V.I. (2025). [An innovative method for analyzing the management of socio-economic development of Russian regions using neural network modeling]. *Voprosy innovacionnoj ehkonomiki* [Issues of innovative economics]. Vol. 15. No. 1. pp. 125–144. (In Russ.).
- [6] Novikova I.V. (2021). [Strategizing the development of labor resources: basic elements and stages]. *Strategirovanie: teoriya i praktika* [Strategizing: theory and practice]. Vol. 1. No 1. pp. 57–65. URL: <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2021-1-1-57-65> (In Russ.).
- [7] Mityakov S.N. (2023). [New goals of sustainable development of Russia]. *Razvitie i bezopasnost'* [Development and security]. No. 1 (17). pp. 21–35. (In Russ.).
- [8] Landau L.D., Lifshits E.M. (2010). *Teoreticheskaya fizika. Tom. 5: Statisticheskaya fizika. CH. 1* [Theoretical physics. Tom. 5: Statistical physics. Part 1]. Moscow: FIZMATLIT, 616 p. (In Russ.).
- [9] Rumer, Yu.B., Ryvkin, M.Sh. (2001). *Termodinamika, statisticheskaya fizika i kinetika* [Thermodynamics, Statistical Physics and Kinetics]. Novosibirsk: Izd-vo Novosib. un-ta, 608 p. ISBN 5-7615-511-2 (In Russ.).
- [10] Trofimov, O.V., Plekhova, Yu.O., Mizikovskiy, I.E. [et al.] (2025). *Sovremennye metody i modeli ekonomiki predpriyatiya, bukhgalterskogo ucheta, analiza i audita: Kollektivnaya monografiya* [Modern methods and models of enterprise economics, accounting, analysis and auditing: collective monograph]. Nizhny Novgorod: NNGU, 267 p. (In Russ.).
- [11] Lyubushin N.P., Letyagina E.N., Perova V.I. (2026). [Neural network research of digital transformation of industry]. *Ehkonomicheskij analiz: teoriya i praktika* [Economic analysis: theory and practice]. Vol. 25. No. 1. pp. 4–18. (In Russ.).
- [12] Bikeeva M.V. (2024). [Income differentiation of the Russian population: comparative characteristics and forecast]. *Vestnik Altajskoj akademii ehkonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law]. No. 10-2. pp. 159–163. (In Russ.).
- [13] Katonn S.A. (2022). [Application of the Gini coefficient in studies of spatial inequality in agglomerations of regions]. *Russian Journal of Management* [Russian Journal of Management]. Vol. 10. No. 4. pp. 217–221. <https://doi.org/10.29039/2409-6024-2022-10-4-217-221>. (In Russ.).
- [14] Kohonen T. (1990). The self-organizing map. *Proceedings of the IEEE*. Sept. Vol. 78. No. 9. pp. 1464–1480.
- [15] Chen N., Chen L., Ma Y., Chen A. (2019). Regional disaster risk assessment of China based on self-organizing map: Clustering, visualization and ranking. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. No. 33. pp. 196–206.