

Научная статья
 УДК 519.24
 EDN ZFBGKA
 DOI 10.17150/2500-2759.2025.35(2).228-237



АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗМЕРОВ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ РАБОТНИКОВ

О.В. Леонова

Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация

Информация о статье

Дата поступления

7 ноября 2024 г.

Дата принятия к печати

10 июня 2025 г.

Дата онлайн-размещения

30 июня 2025 г.

Ключевые слова

Средняя заработная плата;
 закон распределения
 вероятностей; числовые
 характеристики

Аннотация

Демографическая ситуация в Российской Федерации после распада Советского Союза в силу ряда объективных и субъективных причин остается крайне сложной. Для исправления положения на уровне государственного руководства принимается ряд важных решений, направленных на защиту и поддержку института семьи, материнства и детства, создаются материальные стимулы для повышения рождаемости детей. Для того чтобы эти меры были плодотворными и целенаправленными, необходим качественный анализ социально-экономических процессов, оказывающих значимое влияние на состояние демографической ситуации в стране. Статья посвящена анализу и моделированию размеров средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм собственности. В основу анализа положены статистические данные по средней заработной плате педагогических работников дошкольных образовательных организаций за прошлый год в 87 субъектах Российской Федерации. Для аппроксимации данных использовались различные вероятностные распределения: нормальное, гамма-распределение, логнормальное. Для каждого класса распределений решалась задача статистического оценивания неизвестных параметров, проверялась гипотеза о соответствии эмпирических данных вероятностному закону распределений. В результате исследования установлено, что размеры средней заработной платы хорошо аппроксимируются логнормальным законом с оцененными параметрами.

Original article

ANALYSIS AND MODELING OF WAGES OF CERTAIN CATEGORIES OF EMPLOYEES

Olga V. Leonova

Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation

Article info

Received

November 7, 2025

Accepted

June 10, 2025

Available online

June 30, 2025

Keywords

Average salary; the law
 of probability distribution;
 numerical characteristics

Abstract

The demographic situation in the Russian Federation after the collapse of the Soviet Union remains extremely difficult for a number of objective and subjective reasons. To remedy the situation at the level of government, a number of important decisions are being taken aimed at protecting and supporting the institution of family, motherhood and childhood, and material incentives are being created to increase the birth rate of children. In order for these measures to be fruitful and purposeful, a qualitative analysis of socio-economic processes that have a significant impact on the state of the demographic situation in the country is necessary.

The article is devoted to the analysis and modeling of the average wages of certain categories of workers in the social sphere and sci-

ence of state and municipal forms of ownership. The analysis is based on statistical data on 87 subjects of the Russian Federation on the average salary of teachers of preschool educational organizations over the past year. Various probability distributions were used to approximate the data: normal, gamma distribution, and lognormal. For each class of distributions, the problem of statistical estimation of unknown parameters was solved, and the hypothesis of the correspondence of empirical data to the probabilistic law of distributions was tested. As a result of the study, it was found that the size of the average salary is well approximated by the lognormal law with estimated parameters.

Актуальность исследования

В последнее время значительные финансовые ресурсы направляются на реализацию программ по строительству новых и реконструкцию действующих школ и дошкольных учреждений. В то же время отсутствие комплексного подхода к решению проблемы не позволяет своевременно выявлять и устранять причины, сдерживающие естественный прирост населения страны [1]. Многие молодые семьи не спешат обзаводиться детьми из-за недостаточной материальной обеспеченности и сложностей в определении ребенка в детские дошкольные учреждения, которых не хватает. Поэтому в детских садах группы переполнены, что создает большие трудности в работе воспитателей и обслуживающего персонала.

Большая нагрузка и низкая заработная плата ведут к высокой текучести кадров в учреждениях дошкольного воспитания. Органы власти субъектов РФ, муниципальных образований пытаются, исходя из возможностей своих бюджетов, повышать оплату труда отдельным категориям работников социальной сферы, однако сделать это удается немногим. У большей части регионов низкая налогооблагаемая база, доходная часть их бюджетов в состоянии закрыть только по минимуму бюджетные обязательства и о каком-то серьезном повышении зарплаты низко оплачиваемой категории работников социальной сферы говорить сложно.

Во многих регионах финансирование детских дошкольных учреждений, в первую очередь детских садов, осуществляется по остаточному принципу, и только небольшое количество субъектов РФ в состоянии поддерживать зарплату воспитателей и их помощников на достаточно высоком уровне. Анализ средней заработной платы педагогических работников дошкольных образовательных учреждений за 2023 год по субъектам РФ показывает, что в таких регионах, как, к примеру, в Костромской, Тамбовской, Ивановской, Брянской областях этот показатель в два-три раза ниже, чем в городах Мо-

скве, Санкт-Петербурге, Московской области. Только в 26 % регионов заработная плата этой категории работников составляет более 50 тыс. руб. в месяц. Это является одним из наиболее серьезных вопросов в комплексе факторов, отрицательно влияющих на состояние демографии в Российской Федерации. Кардинальное изменение ситуации требует постоянного внимания к данной проблеме органов государственной власти страны и ее регионов [2].

Очевидно, что есть необходимость построения теоретико-вероятностной модели, которая позволяла бы оценивать размеры зарплат работников социальной сферы. Для проведения исследования можно использовать математико-статистические методы, которые хорошо зарекомендовали себя при изучении социально-экономических явлений и процессов [3–5].

Постановка задачи

Перед нами стоит задача: исследовать случайную величину X — размер средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм собственности с целью определения закона распределения этой величины. Для исследования отобраны данные¹ по средней заработной плате педагогических работников дошкольных образовательных организаций по субъектам Российской Федерации за январь — декабрь 2023 г.

Исходные данные по 87 регионам Российской Федерации представлены в табл. 1.

Предварительная статистическая обработка данных

Для группирования значений отсортируем эмпирические данные по возрастанию от наименьшего до наибольшего. Далее, разобьем весь диапазон на 11 интервалов одинаковой длины. В результате получим интервальный вариационный ряд — распределение средней заработной платы по регионам РФ (табл. 2).

¹ Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (дата обращения: 23.06.2024).

Средняя заработная плата педагогических работников дошкольных образовательных организаций

Регион	Х, руб.	Регион	Х, руб.
Белгородская область	45 318,20	Тамбовская область	34 471,30
Брянская область	35 610,40	Тверская область	38 190,50
Владимирская область	41 283,80	Тульская область	42 977,00
Воронежская область	41 345,40	Ярославская область	41 048,40
Ивановская область	34 523,70	г. Москва	97 985,30
Калужская область	43 215,90	Республика Карелия	50 940,60
Костромская область	33 964,60	Республика Коми	53 321,80
Курская область	36 956,10	Ненецкий автономный округ	76 662,60
Липецкая область	39 188,60	Архангельская область	50 193,00
Московская область	66 642,60	Вологодская область	47 715,00
Орловская область	38 546,00	Калининградская область	45 382,00
Рязанская область	37 366,50	Ленинградская область	58 586,80
Смоленская область	34 771,00	Мурманская область	72 584,00
Новгородская область	41 877,70	Псковская область	35 178,40
г. Санкт-Петербург	77 977,10	Республика Адыгея	35 745,50
Республика Калмыкия	32 971,30	Республика Крым	31 508,90
Краснодарский край	41 626,70	Астраханская область	35 883,60
Волгоградская область	36 512,60	Ростовская область	38 192,30
г. Севастополь	51 662,20	Республика Дагестан	28 550,80
Республика Ингушетия	26 214,30	Кабардино-Балкарская Республика	32 683,80
Карачаево-Черкесская Республика	27 549,90	Республика Северная Осетия — Алания	29 134,40
Чеченская Республика	25 480,60	Ставропольский край	33 034,10
Республика Башкортостан	39 179,80	Республика Марий Эл	33 490,60
Республика Мордовия	28 848,30	Республика Татарстан	46 558,80
Удмуртская Республика	38 751,30	Чувашская Республика	36 457,50
Пермский край	45 637,80	Кировская область	36 623,10
Нижегородская область	44 767,80	Оренбургская область	40 250,30
Пензенская область	38 080,10	Самарская область	44 277,20
Саратовская область	36 548,10	Ульяновская область	35 868,90
Курганская область	36 818,10	Свердловская область	50 207,60
Ханты-Мансийский авт. округ— Югра	80 998,60	Ямало-Ненецкий авт. округ	110 171,50
Тюменская область	53 515,50	Челябинская область	43 846,40
Республика Алтай	38 306,90	Республика Тыва	39 695,10
Республика Хакасия	45 840,40	Алтайский край	37 210,50
Красноярский край	58 289,50	Иркутская область	53 282,10
Кемеровская область	51 066,30	Новосибирская область	49 610,70
Омская область	37 369,00	Томская область	48 262,70
Республика Бурятия	44 837,50	Республика Саха (Якутия)	75 615,00
Забайкальский край	38 007,80	Камчатский край	85 329,20
Приморский край	60 257,60	Хабаровский край	51 327,60
Амурская область	51 423,10	Магаданская область	99 220,90
Сахалинская область	88 983,40	Еврейская автономная область	46 821,60
Чукотский автономный округ	117 101,80		

Таблица 2

Распределение средней заработной платы по регионам Российской Федерации

Размер средней заработной платы, руб.	Количество регионов
25 480,6–33 809,8	11,00
33 809,8–42 139	34,00
42 139–50 468,2	17,00
50 468,2–58 797,4	11,00
58 797,4–67 126,6	2,00
67 126,6–75 455,8	1,00
75 455,8–83 785	5,00
83 785–92 114,2	2,00
92 114,2–100 443,4	2,00
100 443,4–108 772,6	0,00
108 772,6–117 101,8	2,00
Итого	87,00

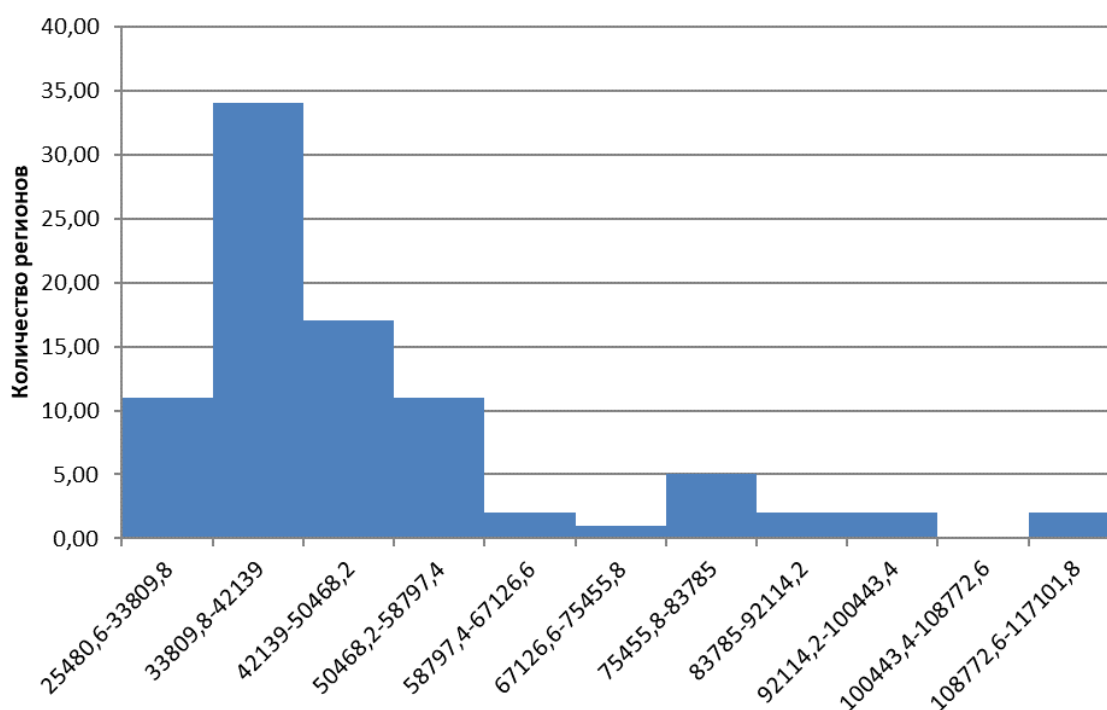


Рис. 1. Гистограмма частот изучаемого распределения

Для наглядного представления закона распределения построим гистограмму частот (рис. 1).

Внешний контур гистограммы является статистической аппроксимацией теоретической функции плотности вероятности исследуемой случайной величины. Визуальный анализ позволяет сделать вывод, что кривая распределения имеет колоколообразный вид с очень длинным правым хвостом. Поэтому в качестве аппроксимирующих законов можно рассмотреть нормальное распределение, гамма-распределение, логнормальное распределение [6].

Анализ близости эмпирического распределения к нормальному закону

Нормальный закон распределения наиболее часто встречается на практике. Главная его особенность состоит в том, что он является предельным законом, к которому приближаются другие законы распределения при весьма часто встречающихся типичных условиях [7].

Функция плотности вероятности нормального распределения имеет вид:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}},$$

где a и σ — параметры распределения.

Основные числовые характеристики: $MX = a$, $DX = \sigma^2$.

Для получения дополнительной информации о распределении случайной величины X , найдем числовые характеристики выборки, внесем их в табл. 3.

Проведем предварительный анализ близости эмпирического распределения к нормальному закону: выборочное среднее, мода и медиана не совпадают между собой, коэффициент вариации больше 33 %, внешний контур гистограммы показывает, что распределение не является симметричным относительно моды, все это говорит о том, что изучаемое распределение не близко к нормальному закону.

Для проверки этого предположения сформулируем основную гипотезу о том, что изучаемая случайная величина X — размер средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм собственности распределена по нормальному закону с параметрами a и σ , $H_0: XN(a, \sigma)$.

Поскольку параметры предполагаемого закона неизвестны, заменим их несме-

щенными оценками: $\hat{a} = \bar{x} = 48218,36$; $\hat{\sigma} = S = 18655$. Для проверки гипотезы используем критерий согласия χ^2 , суть которого заключается в сравнении эмпирических и теоретически ожидаемых частот [8]. Для проведения расчетов будем использовать программу Microsoft Excel, результаты расчетов сведем (табл. 4).

Определим наблюдаемое значение

$$\text{критерия хи-квадрат } \chi^2 = \sum_{i=1}^{11} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} =$$

143,84. Сравним наблюдаемое значение критерия с критической точкой, которая определяется как квантиль распределения $\chi^2(0,95; 8) = 15,5$. Поскольку наблюдаемое значение намного превышает критическую точку, то мы попадаем в критическую область, следовательно, гипотезу о нормальном распределении случайной величины X — размер средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм собственности следует отвергнуть.

По таблице частот 4 построим график подбора нормального распределения эмпирическим данным (рис. 2).

Таблица 3

Числовые характеристики эмпирического распределения

Числовая характеристика	Значение
Выборочное среднее	48 218,36 руб.
Выборочная дисперсия	344008983
Исправленная дисперсия	348009087,45
Среднее квадратическое отклонение (СКО)	18 547,48 руб.
Коэффициент вариации	38,47 %
Исправленное СКО	18 655 руб.
Мода	46 303,60 руб.
Медиана	41 345,40 руб.

Таблица 4

Таблица частот для нормального закона

Размер средней заработной платы, руб.	Эмпирические частоты (n_i)	Теоретически ожидаемые частоты (np_i)
25 480,6–33 809,8	11,00	9,439351
33 809,8–42 139	34,00	13,25084
42 139–50 468,2	17,00	15,28946
50 468,2–58 797,4	11,00	14,50081
58 797,4–67 126,6	2,00	11,30427
67 126,6–75 455,8	1,00	7,243287
75 455,8–83 785	5,00	3,814691
83 785–92 114,2	2,00	1,651185
92 114,2–100 443,4	2,00	0,587384
100 443,4–108 772,6	0,00	0,171717
108 772,6–117 101,8	2,00	0,041251
Итого	87,00	77,29424

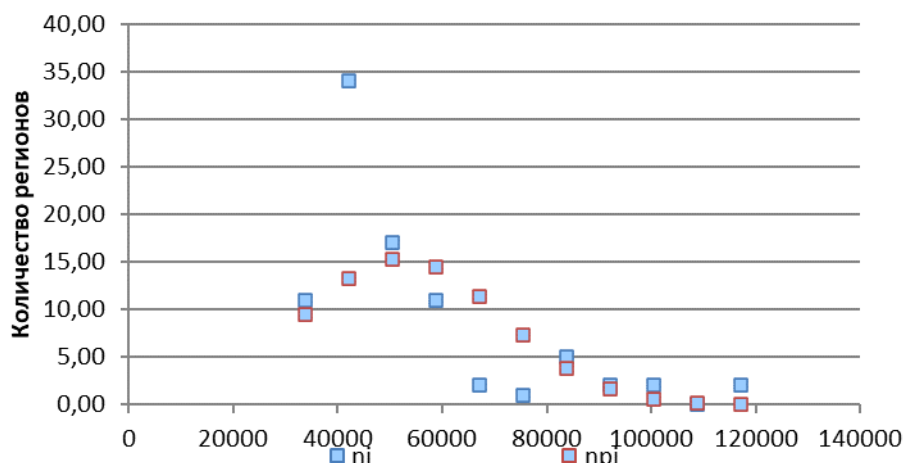


Рис. 2. График подбора эмпирических данных нормальным законом

График подбора наглядно демонстрирует значительное отклонение четырех эмпирических частот от гипотетически заданного распределения. Это говорит о том, что в качестве модели закона распределения необходимо подобрать другое распределение вероятностей.

Аппроксимация данных гамма-распределением

В теории вероятностей и математической статистике гамма-распределение — это универсальное семейство непрерывных распределений с двумя параметрами, которое является обобщающим для таких распределений, как экспоненциальное, Эрланга, хи-квадрат. Это распределение играет важную роль в различных областях науки, включая эконометрику, байесовскую статистику, тестирование на выживаемость [9].

Сформулируем гипотезу о том, что исследуемая случайная величина X — размер средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм собственности имеет гамма-распределение с параметрами k и θ , $H_0: X \sim \Gamma(k, \theta)$. Функция плотности вероятности для гамма-распределения имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^{k-1} e^{-x/\theta}}{\theta^k \Gamma(k)}, & x \geq 0, \\ 0, & x < 0, \end{cases}$$

где $\Gamma(k)$ — гамма-функция Эйлера, параметры $k > 0$, $\theta > 0$. Основные числовые характеристики $MX = k \cdot \theta$, $DX = k \cdot \theta^2$.

Теперь задача состоит в оценке параметров k и θ , для ее решения приравняем математическое ожидание к выборочно-

му среднему, дисперсию к исправленной дисперсии выборки. В результате получим систему уравнений с двумя неизвестными, решение системы даст оценки неизвестных параметров.

$$\begin{cases} k \cdot \theta = 48218,36, \\ k \cdot \theta^2 = 348009087,45. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \hat{k} = 6,68, \\ \hat{\theta} = 7217,36. \end{cases}$$

Далее определим теоретически ожидаемые частоты и сравним их с эмпирическими частотами (табл. 5).

Таблица 5

Таблица частот для гамма-распределения

Размер средней заработной платы, руб.	Эмпирические частоты (n_i)	Теоретически ожидаемые частоты (np_i)
25 480,6–33 809,8	11,00	12,52509
33 809,8–42 139	34,00	16,11502
42 139–50 468,2	17,00	15,74178
50 468,2–58 797,4	11,00	12,76661
58 797,4–67 126,6	2,00	9,056885
67 126,6–75 455,8	1,00	5,809199
75 455,8–83 785	5,00	3,44451
83 785–92 114,2	2,00	1,917753
92 114,2–100 443,4	2,00	1,014049
100 443,4–108 772,6	0,00	0,513623
108 772,6–117 101,8	2,00	0,250851
Итого	87,00	79,15537

Определим наблюдаемое значение критерия хи-квадрат $\chi^2 = \sum_{i=1}^{11} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 44,34$. Сравним наблюдаемое значение критерия с критической точкой, которая определяется как квантиль распределения

$\chi^2(0,95; 8) = 15,5$. Поскольку наблюдаемое значение превышает критическую точку, то мы попадаем в критическую область, следовательно, гипотезу о гамма-распределении случайной величины X — размер средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм собственности следует отвергнуть.

По таблице частот 5 построим график подбора гамма-распределения эмпирическим данным (рис. 3).

График подбора наглядно демонстрирует значительное отклонение трех эмпирических частот от гипотетически заданного распределения. Это говорит о том, что в качестве модели закона распределения необходимо подобрать другое распределение вероятностей.

Аппроксимация данных логнормальным законом

В теории вероятностей логнормальное распределение — это двухпараметрическое семейство абсолютно непрерывных распределений. Его используют для описания распределения доходов, банковских вкладов, посевных площадей под разные культуры, долговечности изделий в режиме износа и старения и др. [10]

Сформулируем гипотезу о том, что исследуемая случайная величина X — размер средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм собственности имеет логнормальное распределение с параметрами μ и σ , $H_0: X \text{Log}N(\mu, \sigma^2)$. Функция плотности вероятности для логнормального распределения имеет вид:

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}}, x > 0,$$

где параметры $\mu \in R, \sigma > 0$. Основные числовые характеристики

$$MX = e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}}, DX = (e^{\sigma^2} - 1) e^{2\mu + \sigma^2}.$$

Для нахождения оценок неизвестных параметров приравняем математическое ожидание к выборочному среднему, дисперсию к исправленной дисперсии выборки. В результате получим систему уравнений с двумя неизвестными, решение системы даст оценки неизвестных параметров.

$$\begin{cases} e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}} = 48218,36, \\ (e^{\sigma^2} - 1) e^{2\mu + \sigma^2} = 348009087,45. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \hat{\mu} = 10,71, \\ \hat{\sigma} = 0,37. \end{cases}$$

Далее определим теоретически ожидаемые частоты, сравним их с эмпирическими частотами и сведем результаты (табл. 6).

Определим наблюдаемое значение критерия хи-квадрат $\chi^2 = \sum_{i=1}^{11} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 13,15$. Сравним наблюдаемое значение критерия с критической точкой, которая определяется как квантиль распределения $\chi^2(0,95; 8) = 15,5$. Поскольку наблюдаемое значение критерия не превышает критическую точку, то мы попадаем в область принятия нулевой гипотезы, следовательно, гипотезу о логнормальном распределении случайной величины X — размер средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки го-

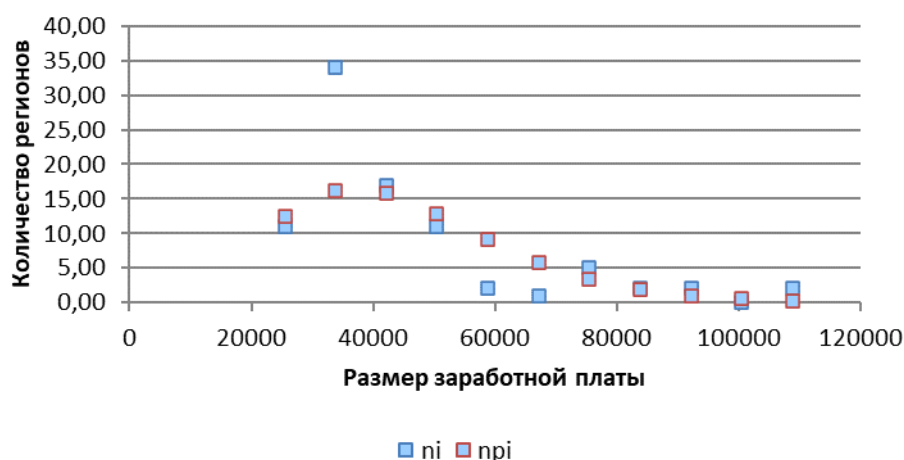


Рис. 3. График подбора эмпирических данных гамма-распределением

Таблица 6

Таблица частот для логнормального распределения

Размер средней заработной платы, руб.	Эмпирические частоты (n_i)	Теоретически ожидаемые частоты (np_i)
25 480,6–33 809,8	11,00	13,77926
33 809,8–42 139	34,00	28,12968
42 139–50 468,2	17,00	16,56379
50 468,2–58 797,4	11,00	12,37971
58 797,4–67 126,6	2,00	2,23845
67 126,6–75 455,8	1,00	1,117369
75 455,8–83 785	5,00	3,05065
83 785–92 114,2	2,00	1,775538
92 114,2–100 443,4	2,00	1,020023
100 443,4–108 772,6	0,00	0,58256
108 772,6–117 101,8	2,00	0,332347
Итого	87,00	80,96938

сударственной и муниципальной форм собственности следует принять.

По таблице частот 6 построим график подбора логнормального распределения эмпирическим данным (рис. 4).

График подбора наглядно демонстрирует хорошую подгонку эмпирических частот к гипотетически заданному распределению. Это говорит о том, что в качестве модели закона распределения случайной величины X — размер средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм собственности можно использовать логнормальное распределение с оцененными параметрами.

Заключение

Таким образом, результаты исследования показали, что из всех рассматриваемых моделей только одну можно использовать для анализа размеров средней заработной

платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм собственности — логнормальное распределение. То есть при моделировании и прогнозировании размеров средней заработной платы работников бюджетной сферы можно использовать логнормальный закон в качестве аппроксимирующего распределения.

Наличие модели закона распределения вероятностей с известными параметрами очень полезно для анализа любого социально-экономического процесса, поскольку позволяет оценить его дальнейшее течение и определить различные важнейшие вероятностные и числовые характеристики этого процесса.

Например, если мы пришли к выводу, что случайная величина X — размер средней заработной платы отдельных категорий работников социальной сферы и науки государственной и муниципальной форм

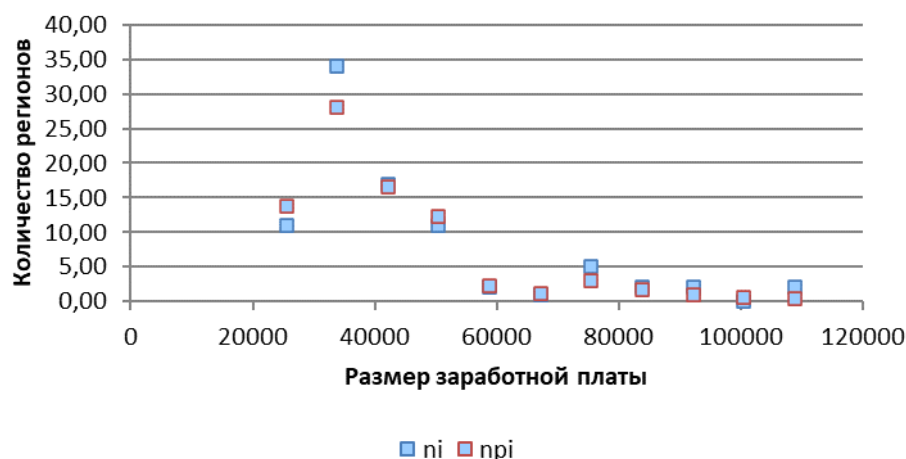


Рис. 4. График подбора эмпирических данных логнормальным распределением

собственности распределена по логнормальному закону с параметрами $\mu = 10,71$ и $\sigma = 0,37$, то можем определить основные числовые характеристики этой величины, которые помогут спрогнозировать дальнейшее движение этого процесса.

Математическое ожидание случайной величины X , распределенной по логнормальному закону, определяется по формуле $MX = e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}}$. С учетом рассчитанных параметров будет $MX = 48218,36$ руб. и покажет усредненный средний размер заработной платы по всем регионам РФ. Среднее квадратическое отклонение $\sigma X = \sqrt{DX}$, где $DX = (e^{\sigma^2} - 1)e^{2\mu + \sigma^2}$, $\sigma X = 18655$ руб. показывает отклонение средней заработной платы от усредненного значения. Модальное значение $Mo(X) = e^{\mu - \sigma^2} = 39115,3$ руб. — средний размер зарплаты

в большинстве регионов. Медиана $Me(X) = e^{\mu} = 44970$ руб. показывает, что в половине субъектов РФ размер средней заработной платы меньше этого значения, в другой половине — больше. Расчет квантилей различного уровня может показать долю или процент регионов РФ с определенным размером заработной платы.

Результаты исследования этой работы в совокупности с моделями, построенными в работах [11; 12], будут полезными для специалистов органов государственной власти, занимающихся вопросами формирования бюджетов регионов и консолидированного бюджета Российской Федерации. Также результаты исследования можно использовать в работе министерств и ведомств, определяющих направления действий и занятых разработкой программ по изменению демографической ситуации в стране.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Токарский Б.Л. Воздействие демографической политики на формирование качества жизни населения в условиях рынка / Б.Л. Токарский // Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права). — 2012. — № 3 (83). — С. 158–162.
2. Антонов А.И. Коэффициенты рождаемости растут, а население убывает / А.И. Антонов // Российская Федерация сегодня. — 2015. — № 13. — С. 43–45.
3. Аксеньюшкина Е.В. Построение оптимальной инвестиционной политики фирмы / Е.В. Аксеньюшкина. — DOI 10.17150/2500-2759.2017.27(2).274-280. — EDN YQQONB // Известия Байкальского государственного университета. — 2017. — Т. 27, № 2. — С. 274–280.
4. Антипина Н.В. Динамическая модель оптимального распределения богатства индивида / Н.В. Антипина. — DOI 10.17150/2500-2759.2020.30(1).149-154. — EDN GWVJNC // Известия Байкальского государственного университета. — 2020. — Т. 30, № 1. — С. 149–154.
5. Базилевский М.П. Оценивание регрессионных моделей с регрессорами в виде модулей линейных комбинаций объясняющих переменных / М.Т. Базилевский. — DOI 10.17150/2713-1734.2024.6(3).269-281 — EDN MLCNDR // System Analysis & Mathematical Modeling. — 2024. — Т. 6, № 3. — С. 269–281.
6. Лисьев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В.П. Лисьев. — Москва : Евразийский открытый институт, 2010. — 199 с.
7. Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г.П. Климов. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с.
8. Прохоров Ю.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник / Ю.В. Прохоров, Л.С. Пономаренко. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 254 с.
9. Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / З.В. Шилова, О.И. Шилов. — Саратов : Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — EDN UGPGCP.
10. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В.Е. Гмурман. — 10-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 2004. — 479 с.
11. Леонова О.В. Моделирование и прогнозирование поступления налогов в консолидированный бюджет по субъектам Российской Федерации / О.В. Леонова. — DOI 10.18101/2304-5728-2021-3-62-72. — EDN XYODRA // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. — 2021. — № 3. — С. 62–72.
12. Леонова О.В. Моделирование размеров налоговых поступлений вероятностными законами / О.В. Леонова. — DOI 10.17150/2500-2759.2022.32(3).570-578. — EDN SUWJUC // Известия Байкальского государственного университета. — 2022. — Т. 32, № 3. — С. 570–578.

REFERENCES

1. Tokarskii B.L. Influence of Population Policy on Formation of Life Quality in Market Conditions. *Izvestiya Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii (Baykalskiy gosudarstvennyy universitet ekonomiki i prava) = Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy (Baikal State University of Economics and Law)*, 2012, no. 3, pp. 158–162. (In Russian).
2. Antonov A.I. Birth rates are rising while the population is declining. *Rossiiskaya Federatsiya segodnya = The Russian Federation today*, 2015, no. 13, pp. 43–45. (In Russian).

3. Aksenyushkina E.V. The Optimal Investment Policy of the Company. *Izvestiya Baikalskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2017, vol. 27, no. 2, pp. 274–280. (In Russian). EDN: YQQONB. DOI: 10.17150/2500-2759.2017.27(2).274-280.

4. Antipina N.V. Dynamic Model of Optimal Allocation of an Individual's Wealth. *Izvestiya Baikalskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2020, vol. 30, no. 1, pp. 149–154. (In Russian). EDN: GWVJNC. DOI: 10.17150/2500-2759.2020.30(1).149-154.

5. Bazilevskiy M.P. Estimation of Regression Models with Regressors in the Explanatory Variables Linear Combinations Modules Form. *System Analysis & Mathematical Modeling*, 2024, vol. 6, no. 3, pp. 269–281. (In Russian). EDN: MLCNDR. DOI: 10.17150/2713-1734.2024.6(3).269-281.

6. Lis'ev V.P. Probability theory and mathematical statistics. Moscow, Evraziiskii otkrytyi institute Publ., 2010. 199 p.

7. Klimov G.P. Probability theory and mathematical statistics. Moscow, Lomonosov Moscow State University Publ., 2011. 368 p.

8. Prokhorov Yu.V., Ponomarenko L.S. *Lectures on probability theory and mathematical statistics*. Moscow, Lomonosov Moscow State University Publ., 2012. 254 p.


9. Shilova Z.V., Shilov O.I. *Probability Theory and Mathematical Statistics*. Saratov, Ai Pi Ar Buks Publ., 2015. 158 p. EDN: UGPGCP.

10. Gmurman V.E. *Probability Theory and Mathematical Statistics*. 10th ed. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2004. 479 p.


11. Leonova O.V. Modeling and Forecasting of tax Receipts to the Consolidated Budget for the Subjects of the Russian Federation. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Matematika, informatika = Bulletin of the Buryat State University. Mathematics, Informatics*, 2021, no. 3, pp. 62–72. (In Russian). EDN: XYODRA. DOI: 10.18101/2304-5728-2021-3-62-72.

12. Leonova O.V. Modeling the Size of tax Revenues by Probabilistic Laws. *Izvestiya Baikalskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2022, vol. 32, no. 3, pp. 570–578. (In Russian). EDN: SU-WJUC. DOI: 10.17150/2500-2759.2022.32(3).570-578.

Информация об авторе

Леонова Ольга Васильевна — кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математических методов и цифровых технологий, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: olga.olgaleonova@yandex.ru,  <https://orcid.org/0000-0001-7724-3519>, SPIN-код: 9741-4753, AuthorID РИНЦ: 139848.

Author

Olga V. Leonova — Ph.D. in Physics and Mathematics, Associate Professor, Department of Mathematical Methods and Digital Technologies, Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: olga.olgaleonova@yandex.ru,  <https://orcid.org/0000-0001-7724-3519>, SPIN-Code: 9741-4753, AuthorID RSCI: 139848.

Для цитирования

Леонова О.В. Анализ и моделирование размеров заработной платы отдельных категорий работников / О.В. Леонова. — DOI 10.17150/2500-2759.2025.35(2).228-237. — EDN ZFBGKA // Известия Байкальского государственного университета. — 2025. — Т. 35, № 2. — С. 228–237.

For Citation

Leonova O.V. Analysis and Modeling of Wages of Certain Categories of Employees. *Izvestiya Baikalskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2025, vol. 35, no. 2, pp. 228–237. (In Russian). EDN: ZFBGKA. DOI: 10.17150/2500-2759.2025.35(2).228-237.