МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
[Полное название вуза]

Экономический факультет
Кафедра статистики и эконометрики

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

по дисциплине «Статистика»

на тему: «Индексный метод: сводные индексы цен, индексы средних величин и инфляция»

Выполнил(а): студент гр. ____
_____ / И. О. Фамилия

Проверил(а): _____
_____ / И. О. Фамилия

[Город] 2026

Пример работы, выполненной в Универ AI · univerai.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Цель и задания работы.....3
Краткие теоретические сведения.....3
1. Задание 1. Сводные индексы цен и физического объёма.....5
2. Задание 2. Индексы средней цены.....7
3. Задание 3. Цепные и базисные индексы потребительских цен.....8
4. Задание 4. Индекс реальной заработной платы.....10
ВЫВОДЫ.....10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....11

Цель и задания работы

Цель работы: освоить расчёт индивидуальных и сводных индексов, научиться раскладывать изменение показателя по факторам и проверять взаимосвязь индексов, а также применить цепные и базисные индексы к настоящему ряду данных об инфляции.

Задания:

1) По данным магазина о продажах трёх товаров рассчитать индивидуальные индексы цен и количества, сводные индексы цен Ласпейреса, Пааше и Фишера, индекс физического объёма и индекс товарооборота; разложить прирост товарооборота по факторам.

2) По данным о продажах одного товара в двух точках рассчитать индексы средней цены переменного и фиксированного состава и индекс структурных сдвигов.

3) По официальным данным об инфляции за 2018–2025 годы рассчитать цепные и базисные индексы потребительских цен, накопленную инфляцию и среднегодовой темп роста цен.

4) Рассчитать индекс реальной заработной платы по условным данным о номинальной зарплате.

В заданиях 1, 2 и 4 используются **условные данные для примера**, составленные для учебных целей. В задании 3 взяты реальные значения годовой инфляции, опубликованные Банком России по данным Росстата [7].

Краткие теоретические сведения

Индекс в статистике — относительная величина, показывающая изменение явления во времени, в пространстве или по сравнению с планом [2; 3]. Индивидуальный индекс характеризует один элемент совокупности, например цену одного товара. Сводный (общий) индекс относится к совокупности несоизмеримых элементов: нельзя сложить литры молока и килограммы сыра, но можно сложить их стоимость.

Поэтому сводные индексы строят в агрегатной форме. В числитель и знаменатель ставят суммы произведений «индексируемая величина × соизмеритель (вес)», причём вес фиксируют на одном уровне. Если веса взяты из базисного периода, получается индекс Ласпейреса, если из отчётного — индекс Пааше [3]:

$$I_p^{Л} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}, \qquad I_p^{П} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}, \qquad I_p^{Ф} = \sqrt{I_p^{Л} \cdot I_p^{П}}, \tag{1}$$

где p_0, p_1 — цены в базисном и отчётном периодах; q_0, q_1 — количества проданных товаров.

Индекс Ласпейреса отвечает на вопрос, насколько подорожал бы прежний набор покупок. Индекс Пааше показывает, сколько покупатели переплатили за то, что купили в отчётном периоде. Индекс Фишера, среднее геометрическое этих двух, используют как компромисс; И. Фишер, сравнив множество формул по набору тестов, назвал его «идеальным». Он обладает свойством обратимости во времени [5; 6]. Индекс физического объёма строится так же, но индексируемой величиной служит количество, а весом — цена.

Все эти индексы связаны в систему. Произведение индекса цен Пааше и индекса физического объёма Ласпейреса равно индексу товарооборота:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = I_p^{П} \cdot I_q^{Л}. \tag{2}$$

где Ipq — индекс товарооборота (стоимости).

Если товар один, но продаётся в нескольких местах по разным ценам, средняя цена меняется и из-за самих цен, и из-за того, что покупатели переходят из одного места в другое. Это разделяют индексы средней цены переменного состава, фиксированного состава и структурных сдвигов [3]:

$$I_{пер} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_1 d_1}{\sum p_0 d_0}, \quad I_{фикс} = \frac{\sum p_1 d_1}{\sum p_0 d_1}, \quad I_{стр} = \frac{\sum p_0 d_1}{\sum p_0 d_0}, \tag{3}$$

где d_0, d_1 — доли точек продаж в общем количестве проданного товара; Iпер = Iфикс · Iстр.

Для временных рядов различают цепные индексы, в которых каждый уровень сравнивается с предыдущим, и базисные, где сравнение ведётся с одним начальным уровнем. Базисный индекс равен произведению цепных, а среднегодовой индекс — среднему геометрическому цепных [4; 5]:

$$I_{баз,\,n} = \prod_{t=1}^{n} i_t, \qquad \bar{i} = \sqrt[n]{I_{баз,\,n}}. \tag{4}$$

где i(t) — цепной индекс года t; n — число лет.

1. Задание 1. Сводные индексы цен и физического объёма

Условие. Продуктовый магазин у дома сравнивает продажи трёх товаров в III квартале (базисный период) и IV квартале (отчётный) 2025 года. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Продажи товаров магазином

Товар	Ед. изм.	q_0	q_1	p_0, руб.	p_1, руб.
Молоко 3,2 %, 1 л	л	1 800	1 700	89,00	96,00
Хлеб пшеничный, 0,5 кг	шт.	2 600	2 700	52,00	55,00
Сыр полутвёрдый	кг	140	120	720,00	812,00

Примечание – условные данные для примера.

Решение. Сначала найдём индивидуальные индексы и стоимостные произведения, нужные для сводных индексов (таблица 2). Индивидуальный индекс цены молока: ip = 96 / 89 = 1,079, то есть молоко подорожало на 7,9 %. А вот количество молока снизилось: iq = 1700 / 1800 = 0,944.

Таблица 2 – Расчётная таблица

Товар	ip	iq	p_0q_0	p_1q_1	p_0q_1	p_1q_0
Молоко 3,2 %, 1 л	1,079	0,944	160 200	163 200	151 300	172 800
Хлеб пшеничный, 0,5 кг	1,058	1,038	135 200	148 500	140 400	143 000
Сыр полутвёрдый	1,128	0,857	100 800	97 440	86 400	113 680
Итого			396 200	409 140	378 100	429 480

Примечание – расчёт по условным данным таблицы 1, руб.

Начнём с товарооборота: Ipq = 409 140 / 396 200 = 1,0327. Выручка магазина по трём товарам выросла на 3,27 %, или на 12 940 руб.

По формуле (1) индекс цен Пааше Ip = 409 140 / 378 100 = 1,0821, индекс цен Ласпейреса Ip = 429 480 / 396 200 = 1,0840. Для индекса Фишера получаем √(1,0840 · 1,0821) = 1,0830. Цены в среднем выросли примерно на 8,2–8,4 %. Разница между формулами мала, но она есть.

Физический объём считаем с базисными ценами в качестве весов: Iq = 378 100 / 396 200 = 0,9543. Количество проданного в базисных ценах сократилось на 4,57 %.

Проверка взаимосвязи по формуле (2): 1,0821 · 0,9543 = 1,0327, что совпадает с индексом товарооборота.

Разложим абсолютный прирост товарооборота по факторам. За счёт роста цен: $\Sigma p_1q_1 - \Sigma p_0q_1$ = 409 140 − 378 100 = 31 040 руб. За счёт изменения количества: $\Sigma p_0q_1 - \Sigma p_0q_0$ = 378 100 − 396 200 = −18 100 руб. В сумме 31 040 − 18 100 = 12 940 руб.

Таблица 3 – Сводные индексы по заданию 1

Индекс	Формула	Значение	Изменение, %
Товарооборота	$\Sigma p_1q_1 / \Sigma p_0q_0$	1,0327	3,27
Цен Ласпейреса	$\Sigma p_1q_0 / \Sigma p_0q_0$	1,0840	8,40
Цен Пааше	$\Sigma p_1q_1 / \Sigma p_0q_1$	1,0821	8,21
Цен Фишера	√(Ip(Л) · Ip(П))	1,0830	8,30
Физического объёма Ласпейреса	$\Sigma p_0q_1 / \Sigma p_0q_0$	0,9543	−4,57
Физического объёма Пааше	$\Sigma p_1q_1 / \Sigma p_1q_0$	0,9526	−4,74

Примечание – расчёт по условным данным.

Вывод. Выручка выросла на 3,3 %. Но только благодаря ценам: в натуральном выражении продажи упали на 4,6 %. Индекс Пааше (1,0821)

чуть ниже индекса Ласпейреса (1,0840). Это не случайность. Так и должно быть, когда покупатели уходят от сильнее подорожавших товаров: сыр подорожал на 12,8 % и его купили на 14,3 % меньше, а хлеб с умеренным ростом цены покупали больше. Отчётная корзина «дешевле» базисной, и индекс с отчётными весами показывает меньший рост цен.

2. Задание 2. Индексы средней цены

Условие. Овощной склад продаёт картофель через две точки: торговое место на рынке и отдел в супермаркете. Данные о продажах за август 2024 и август 2025 года приведены в таблице 5.

Таблица 4 – Продажи картофеля через две точки

Точка продаж	q_0, кг	q_1, кг	p_0, руб./кг	p_1, руб./кг	d_0	d_1
Рынок	900	600	80,00	86,00	0,450	0,286
Супермаркет	1 100	1 500	95,00	99,00	0,550	0,714
Итого	2 000	2 100			1,000	1,000

Примечание – условные данные для примера; d – доля точки в общем объёме продаж.

Решение. Средняя цена базисного периода: $\bar{p}_0 = (80 \cdot 900 + 95 \cdot 1100) / 2000 = 88{,}25$ руб./кг. Средняя цена отчётного периода: $\bar{p}_1 = (86 \cdot 600 + 99 \cdot 1500) / 2100 = 95{,}29$ руб./кг. Условная средняя цена — отчётная структура продаж при базисных ценах: $(80 \cdot 600 + 95 \cdot 1500) / 2100 = 90{,}71$ руб./кг.

Теперь по формуле (3) находим индекс переменного состава 95,29 / 88,25 = 1,0797. Индекс фиксированного состава 95,29 / 90,71 = 1,0504, структурных сдвигов 90,71 / 88,25 = 1,0279. Проверка: 1,0504 · 1,0279 = 1,0797.

Что показывает расчёт. Средняя цена картофеля выросла на 8,0 %. Из них лишь 5,0 % приходится на рост цен в самих точках, а ещё 2,8 % — на сдвиг продаж в более дорогой супермаркет, где доля выросла с 55 до 71 %. Покупатель, который не сменил место покупки, ощутил подорожание на 4–7,5 %, а не на 8 %. Мелочь? Нет. Пример показывает, почему для измерения инфляции сравнивают цены одних и тех же товаров в одних и тех же точках, а не среднюю цену по всем продажам [3]. Так устроена и методология

Росстата: сопоставимой считается цена одного и того же товара в одной и той же организации торговли в отчётном и базисном периодах [1].

3. Задание 3. Цепные и базисные индексы потребительских цен

Условие. По данным Банка России, основанным на данных Росстата, годовая инфляция (декабрь к декабрю предыдущего года) составила значения, приведённые во втором столбце таблицы 6 [7]. Нужно рассчитать цепные и базисные индексы потребительских цен (база — декабрь 2017 года), накопленную инфляцию и среднегодовой темп роста цен за 2018–2025 годы.

Таблица 5 – Цепные и базисные индексы потребительских цен

Год	Инфляция, % г/г	Цепной индекс	Базисный индекс (дек. 2017 = 1)	Накопленный рост цен, %
2018	4,30	1,0430	1,0430	4,3
2019	3,00	1,0300	1,0743	7,4
2020	4,90	1,0490	1,1269	12,7
2021	8,39	1,0839	1,2215	22,1
2022	11,94	1,1194	1,3673	36,7
2023	7,42	1,0742	1,4688	46,9
2024	9,52	1,0952	1,6086	60,9
2025	5,59	1,0559	1,6985	69,9

Примечание – инфляция – реальные данные Банка России (по данным Росстата) за декабрь каждого года [7]; индексы рассчитаны автором.

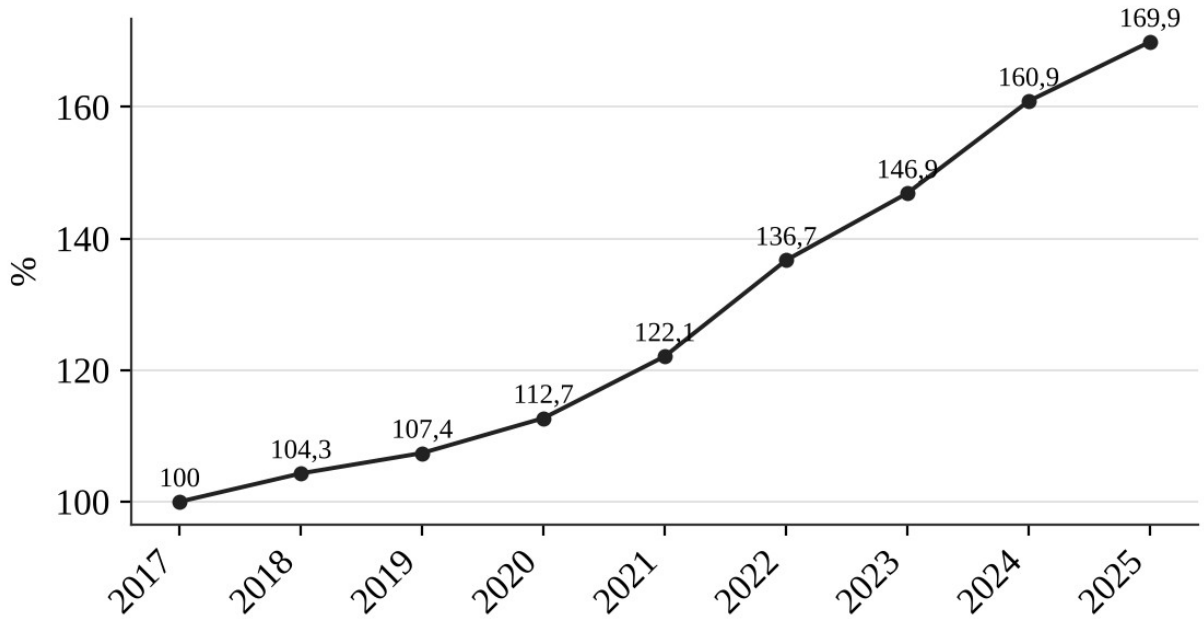


Рисунок 1 – Базисный индекс потребительских цен, декабрь 2017 года = 100

Рассчитано по данным Банка России [7].

Решение. Цепной индекс получаем делением процента на 100: например, для 2022 года 111,94 / 100 = 1,1194. Базисный индекс — произведение цепных: для 2019 года 1,0430 · 1,0300 = 1,0743, для 2020 года 1,0743 · 1,0490 = 1,1269 и так далее. К концу 2025 года базисный индекс достиг 1,6985: цены за восемь лет выросли на 69,9 %.

Среднегодовой индекс — корень восьмой степени из базисного: $\sqrt[8]{1{,}6985} = 1{,}0685$. Цены в среднем росли на 6,85 % в год. Простое среднее арифметическое годовых значений дало бы 6,88 %; оно завышает средний темп, потому что проценты за разные годы перемножаются, а не складываются.

Покупательная способность рубля обратна базисному индексу. На тысячу рублей в конце 2025 года можно купить столько же, сколько в декабре 2017 года на 1000 / 1,6985 = 589 руб. Иначе говоря, рубль за восемь лет потерял 41 % покупательной способности.

Итог задания. Самый высокий цепной индекс пришёлся на 2022 год (1,1194), самый низкий — на 2019 год (1,0300). Разброс почти четырёхкратный. На рисунке 1 видно, что после 2020 года рост базисного

индекса заметно ускорился: за 2021–2025 годы цены выросли сильнее, чем за 2018–2020.

4. Задание 4. Индекс реальной заработной платы

Условие. Номинальная среднемесячная зарплата лаборанта в декабре 2024 года составляла 62 000 руб., в декабре 2025 года — 71 500 руб. (условные данные для примера). Цены за этот период выросли на 5,59 % (таблица 6). Нужно определить, как изменилась реальная зарплата.

Решение. Реальная зарплата показывает, сколько товаров и услуг можно купить на номинальную. Её индекс равен индексу номинальной зарплаты, делённому на индекс потребительских цен [3]:

$$I_{реал} = \frac{I_{ном}}{I_{цен}}. \quad (5)$$

где Iном — индекс номинальной зарплаты; Iцен — индекс потребительских цен за тот же период.

Iном = 71 500 / 62 000 = 1,1532; Iреал = 1,1532 / 1,0559 = 1,0922. Зарплата декабря 2025 года в ценах декабря 2024 года: 71 500 / 1,0559 = 67 715 руб.

Вывод по заданию 4. Номинальная зарплата выросла на 15,3 %, но из-за роста цен реальная — только на 9,2 %. Простое вычитание процентов (15,3 − 5,6 = 9,7 %) дало бы близкий, но неточный результат; ошибка растёт с ростом инфляции.

ВЫВОДЫ

1. По условным данным магазина товарооборот вырос на 3,3 % при росте цен на 8,2–8,4 % и сокращении физического объёма продаж на 4,6 %. Взаимосвязь Ipq = Ip(П) · Iq(Л) подтверждена расчётом.

2. Рост средней цены картофеля на 8,0 % на 5,0 % объясняется ростом цен и на 2,8 % — сдвигом продаж в более дорогую точку.

3. По официальным данным потребительские цены за 2018–2025 годы выросли в 1,699 раза, среднегодовой темп инфляции составил 6,85 %.

4. При росте номинальной зарплаты на 15,3 % реальная зарплата выросла на 9,2 %.

Расчёты показали, что выбор весов и формы индекса не формальность: от него зависит, какой вопрос задаёт индекс и какой ответ получается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Об утверждении официальной статистической методологии наблюдения за потребительскими ценами на товары и услуги и расчета индексов потребительских цен : приказ Федеральной службы государственной статистики от 15.12.2021 № 915 : [с изменениями и дополнениями]. – Текст : электронный // Контур.Норматив. – URL: https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/472569-prikaz-rosstata-ot-15-12-2021-n-915 (дата обращения: 22.10.2026).

2. Долгова, В. Н. Статистика : учебник и практикум для бакалавров / В. Н. Долгова, Т. Ю. Медведева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2014. – 625, [1] с. – (Бакалавр. Базовый курс). – ISBN 978-5-9916-2946-1.

3. Елисеева, И. И. Общая теория статистики : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Статистика» / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев ; под ред. И. И. Елисеевой. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Финансы и статистика, 2008. – 654, [1] с. – ISBN 978-5-279-02414-8.

4. Лысенко, С. Н. Общая теория статистики : учебное пособие / С. Н. Лысенко, И. А. Дмитриева. – Изд. испр. и доп. – Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2014. – 217, [1] с. – ISBN 978-5-9558-0115-5.

5. Статистика : учебник для бакалавров / И. И. Елисеева [и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой ; Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2012. – 558 с. – (Бакалавр). – ISBN 978-5-9916-1208-1.

6. Fisher, I. The making of index numbers : a study of their varieties, tests, and reliability / I. Fisher. – Boston ; New York : Houghton Mifflin Company, 1922. – (Publications of the Pollak Foundation for Economic Research ; no. 1).

7. Инфляция и ключевая ставка Банка России : [таблица годовой инфляции по месяцам] // Банк России : официальный сайт. – URL: https://www.cbr.ru/hd_base/infl/ (дата обращения: 22.10.2026). – Текст : электронный.