

УДК 330.322.16:629.78

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

## КОНТРОЛЛИНГ ИНФЛЯЦИИ

Муравьева Виктория Сергеевна

К.э.н., доцент

РИНЦ SPIN-код: 4142-1549

Орлов Александр Иванович

Д.э.н., д.т.н., к.ф.-м.н., профессор

РИНЦ SPIN-код: 4342-4994

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Россия, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5, [prof-orlov@mail.ru](mailto:prof-orlov@mail.ru)*

Контроллинг инфляции – это разработка процедур управления соответствием поставленным задачам используемых и вновь создаваемых (внедряемых) организационно-экономических методов в области инфляции. Под поставленными задачами понимаем, прежде всего, задачи экономики предприятия и организации производства, которые постоянно решают управленцы (менеджеры) организаций промышленности и других отраслей народного хозяйства, а также государственных органов. Под инфляцией понимаем рост цен. Рассматриваем её как наблюдаемый эффект экономической жизни. Аналогия из области физических явлений – температура. Главное в контроллинге инфляции – необходимость её учёта при сравнении стоимостных величин, относящихся к различным моментам времени. Для этого необходимо перейти к сопоставимым ценам на тот или иной момент времени. Для реализации такого перехода необходимо использовать индекс инфляции, основан на выборе и фиксации инструмента экономиста и управленца – потребительской корзины. Важно обеспечить квалифицированное применение этого инструмента экономиста и менеджера, т.е. применение на основе контроллинга инфляции. Установлено, что индексы инфляции Росстата на десятки и сотни процентов преувеличивают реальные индексы инфляции, полученные при независимых измерениях при использовании минимальной потребительской корзины физиологически необходимых продовольственных товаров. Для расчёта индекса инфляции необходимо зафиксировать потребительскую корзину. Какова корзина – таков и индекс. Основные математические результаты теории инфляции – теорема умножения и теорема сложения. Используют и другие статистические методы, например, для прогнозирования индекса инфляции. Констатируем, что в настоящее время отсутствуют научно обоснованные организационно-экономические модели возникновения и развития инфляции. Поэтому

УДК 330.322.16:629.78

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods in economics

## INFLATION CONTROLLING

Muravieva Victoria Sergeevna

Cand.Econ.Sci., Associate Professor

Orlov Alexander Ivanovich

Dr.Sci.Econ., Dr.Sci.Tech., Cand.Phys-Math.Sci., professor

*Bauman Moscow State Technical University,  
Moscow, Russia*

Inflation controlling is the development of procedures for managing compliance with the tasks of used and newly created (implemented) organizational and economic methods in the field of inflation. By the tasks set, we mean, first of all, the tasks of the enterprise's economy and the organization of production, which are constantly being solved by managers (managers) of industrial organizations and other sectors of the national economy, as well as government agencies. By inflation we mean an increase in prices. We consider it as an observable effect of economic life. An analogy from the field of physical phenomena is temperature. The main thing in controlling inflation is the need to take it into account when comparing values related to different points in time. To do this, it is necessary to switch to comparable prices at one time or another. To implement such a transition, it is necessary to use the inflation index, which is based on the choice and fixation of the economist's and manager's instrument - the consumer basket. It is important to ensure the qualified use of this tool by an economist and a manager, i.e. application based on inflation control. It has been established that the Rosstat inflation indices underestimate the real inflation indices by tens and hundreds of percent, obtained by independent measurements using the minimum consumer basket of physiologically necessary food products. To calculate the inflation index, it is necessary to fix the consumer basket. What is the basket is the index. The main mathematical results of the theory of inflation are the multiplication theorem and the addition theorem. Other statistical methods are also used, for example, to predict the inflation index. We note that there are currently no scientifically sound organizational and economic models for the occurrence and development of inflation. Therefore, we consider it as an observable and measurable factor of economic life

рассматриваем её как наблюдаемый и измеряемый фактор экономической жизни

Ключевые слова: МАТЕМАТИКА, ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, КОНТРОЛЛИНГ, ЭКОНОМЕТРИКА, ИНДЕКС ИНФЛЯЦИИ, ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ КОРЗИНА, ТЕОРЕМА СЛОЖЕНИЯ, ТЕОРЕМА УМНОЖЕНИЯ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Keywords: MATHEMATICS, ECONOMICS, MANAGEMENT, CONTROLLING, ECONOMETRICS, INFLATION INDEX, CONSUMER BASKET, ADDITION THEOREM, MULTIPLICATION THEOREM, FORECASTING, ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MODELING

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-215-032>

## Введение

В 1990-х годах мы по поручению Министерства обороны РФ рассчитывали и прогнозировали индексы инфляции. Наши данные учитывались заказчиком при организации работы подведомственных научно-исследовательских организаций. Для заказчика оказался важным тот факт, что полученные нами значения индексов инфляции примерно в 2 раза превышали публикуемые органами официальной государственной статистики (Росстатом).

Исходя из потребностей указанных прикладных работ, в 1990-е годы были разработаны основы нашего подхода к изучению инфляции. В дальнейшем мы развивали научные исследования в этом направлении и использовали полученные результаты в преподавании.

Проблемы инфляции мы рассматривали в ряде научных и популярных статей. В разделе 2.1.1. «Инфляция и уровень жизни» сводки [1] указаны 24 публикации. Основные итоги исследований подведены в работах [2, 3]. Важные результаты получены в [4, 5].

На основе проведённых исследований были подготовлены главы в наших учебниках по эконометрике, разделы в учебниках по прикладной статистике и теории принятия решений [1]. Наиболее развёрнуто проблемы инфляции обсуждаются в учебниках по эконометрике [6, 7]. Соответствующие разделы включены в программы ряда учебных

дисциплин, изучаемых на факультете «Инженерный бизнес и менеджмент» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, а также и в других вузах.

В настоящей статье не будем обсуждать инфляцию как экономическое явление, сосредоточимся лишь на контроллинге инфляции, т.е. на разработке процедур управления соответствием поставленным задачам используемых и вновь создаваемых (внедряемых) организационно-экономических методов в области инфляции. Под поставленными задачами понимаем, прежде всего, задачи экономики предприятия и организации производства, которые постоянно решают управленицы (менеджеры) организаций промышленности и других отраслей народного хозяйства, а также государственных органов. Необходимость разработки процедур управления соответствием поставленным задачам обоснована, в частности, тем, что в печатных и Интернет-публикациях по проблемам инфляции наблюдается большое число неточностей и неверных утверждений. За анализом конкретных проблем отсылаем к указанным выше публикациям, проанализированным в [1].

## **1. Определение инфляции и расчёт индекса инфляции**

Под инфляцией понимаем рост цен. Рассматриваем её как наблюдаемый эффект экономической жизни. Аналогия из области физических явлений – температура. Глядя на термометр, фиксируем температуру. Причины появления той или иной температуры не обсуждаем. В метеорологии разработаны различные модели динамики температуры воздуха, однако прогнозы часто неточны. Аналогична ситуация и для инфляции – есть ряд моделей, объясняющих рост цен, однако вопрос о практическом применении этих моделей требует обсуждения. Поэтому полагаем, что определение понятия «инфляция» не

следует связывать с той или иной моделью её появления, например, вводить в определение рост денежной массы как причину инфляции.

Главное в контроллинге инфляции – необходимость её учёта при сравнении стоимостных величин, относящихся к различным моментам времени. Для этого необходимо перейти к *сопоставимым ценам* на тот или иной момент времени (начальный, конечный или какой-либо ещё). Рассуждения без учёта инфляции могут привести к грубым ошибкам в управлении хозяйствующими субъектами, в частности, при планировании и ценообразовании.

Динамику цен на конкретную продукцию можно отследить и использовать непосредственно. Однако для успешного управления предприятием необходимо иметь представление о сводной величине – об общем росте цен. Для получения такого представления используют *индексы инфляции*.

Как известно, подход к измерению роста цен основан на выборе и фиксации инструмента экономиста и управленца - потребительской корзины. Обозначим через  $n$  количество типов товаров или услуг (далее кратко - товаров), которые включены в потребительскую корзину. Обозначим

$$Q_i = Q_i(t), i=1,2,\dots,n,$$

- объёмы покупок этих товаров в момент времени  $t$  по ценам:

$$p_i = p_i(t), i=1,2,\dots,n$$

(имеется в виду цена за единицу измерения соответствующего товара, например, за штуку или килограмм...).

Подход к измерению роста цен основан на выборе и фиксации потребительской корзины ( $Q_1(t)$ ,  $Q_2(t)$ , ...,  $Q_n(t)$ ), *не меняющейся со временем*, т.е.  $(Q_1(t), Q_2(t), \dots, Q_n(t)) \equiv (Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$ . Стоимость  $S(t)$  потребительской корзины в момент времени  $t$  такова:

$$S(t) = \sum_{1 \leq i \leq n} p_i(t) Q_i.$$

Затем необходимо сравнить стоимости  $S(t_1)$  и  $S(t_2)$  потребительской корзины ( $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ) в старых  $p_i(t_1), i=1,2,\dots,n$ , и новых  $p_i(t_2), i=1,2,\dots,n$ , ценах.

**Определение.** Индексом инфляции называется

$$I(t_1, t_2) = \frac{S(t_2)}{S(t_1)} = \frac{\sum_{1 \leq i \leq n} p_i(t_2) Q_i}{\sum_{1 \leq i \leq n} p_i(t_1) Q_i}.$$

Здесь индексируемая величина – цены, а весами служат объёмы потребления, зафиксированные в принятой исследователем потребительской корзине.

С математической точки зрения индекс инфляции – это функция двух переменных, а именно, двух моментов времени – начального, или базового, момента  $t_1$  и конечного, или текущего, момента  $t_2$ . Когда говорят об инфляции за определённый промежуток времени, то  $t_1$  – начало этого промежутка (года, месяца), а  $t_2$  – его конец. Обычно  $t_1 < t_2$ , хотя в приведённом выше определении это не требуется.

Согласно приведённому определению индекс инфляции – действительное число. Если цены постоянны, то индекс инфляции равен 1. Если цены растут, то индекс инфляции больше 1. Однако часто приводят индекс инфляции в процентах. При этом в процентах выражают отклонение от ситуации постоянных цен, т.е. отклонение от 1. Обозначим индекс инфляции в процентах за интервал времени  $(t_1, t_2)$  как  $a = a(t_1, t_2)$ , т.е.  $a\% = a(t_1, t_2)\%$  – индекс инфляции в процентах за интервал времени  $(t_1, t_2)$ . Тогда

$$a(t_1, t_2)\% = (I(t_1, t_2) - 1) \times 100\%, \quad I(t_1, t_2) = 1 + \frac{a(t_1, t_2)}{100}.$$

Или в сокращённой форме:

$$a\% = 100(I - 1)\%, \quad I = 1 + \frac{a\%}{100}.$$

Чтобы перейти к выражению индекса инфляции в процентах, надо значение «в разах» (т.е. в виде действительного числа) уменьшить на 1 и результат умножить на 100. Наоборот, чтобы от процентов перейти к «разам», надо значение «в «процентах» поделить на 100 и результат увеличить на 1.

Таким образом, 1,25 и 25% - это две записи одного и того же значения индекса инфляции. Инфляция 9% за 2006 г. означает, что цены выросли в среднем в 1,09 раза. Рост цен в 1992 г. в 26,1 раз означает, что индекс инфляции за этот год составил  $(26,1 - 1) \times 100\% = 2510\%$ .

Итак, используют два основных способа записи индекса инфляции - в «разах» и в «процентах». В «разах» - это именно тот способ, который дан в определении индекса инфляции как отношения стоимостей потребительской корзины в два момента времени. Однако в средствах массовой информации предпочитают приводить инфляцию в «процентах».

Индексы инфляции используют для перехода к сопоставимым ценам. Приведём простейший пример. Гражданин Иванов получил зарплату 20000 руб. в апреле 2010 г., а через 10 лет – в апреле 2020 г. – зарплату 30000 руб., т.е. в текущих ценах зарплата выросла в 1,5 раза. Однако за прошедшее время цены также выросли. Предположим, что в 2 раза, т.е. коэффициент инфляции равен 2,0 (т.е. 100%). Как изменилась реальная зарплата за десять лет? Для ответа на этот вопрос надо перейти к сопоставимым ценам.

Например, выразить зарплату 2020 г. в ценах 2010 г. путём деления на индекс инфляции. Получим  $30000/2,0 = 15000$  руб. (в ценах 2010 г.). Значит, реальная зарплата уменьшилась в  $20000/15000 = 1,33$  раза. На зарплату 2020 г. гражданин Иванов может купить на 25% меньше товаров и услуг по сравнению с его возможностями 2010 г.

Можно, наоборот, перейти от 2010 г. к 2020 г., проиндексировав зарплату 2010 г., т.е. умножить её на коэффициент инфляции за эти 10 лет. Получим  $20000 \times 20 = 40000$  руб. Именно столько получал бы гражданин Иванов в 2020 г., если бы его зарплата росла пропорционально инфляции. Видим, что реальная зарплата уменьшилась в  $40000/30000 = 1,33$  раза. Нетрудно доказать, что оба способа расчёта дают один и тот же результат.

Переход к сопоставимым ценам постоянно используется в ВКРБ (выпускных квалификационных работах бакалавров) кафедры «Экономика и организация производства» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.

Подчеркнём, что каждой конкретной потребительской корзине соответствует свой индекс инфляции. Потребительская корзина – это *инструмент экономиста и управленца*, предназначенный для усреднения индивидуальных индексов инфляции

$$I_i(t_1, t_2) = \frac{p_i(t_2)}{p_i(t_1)}, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

т.е. темпов роста цен отдельных товаров (услуг). Потребительская корзина не имеет прямого отношения к реальному потреблению экономического субъекта, которое зависит, очевидно, от располагаемого дохода.

Используют различные потребительские корзины. В средствах массовой информации обычно приводятся данные по потребительской корзине Росстата. С 1993 г. мы используем один и тот же инструмент исследования – минимальную потребительскую корзину физиологически необходимых продовольственных товаров (см. например, [3, 8]). Она была разработана для выполнения упомянутого выше заказа Министерства обороны РФ в 1993 г. на основе исходных данных Института питания Российской академии медицинских наук (РАМН). Установлено, что индексы инфляции Росстата на десятки и сотни процентов преуменьшают реальные индексы инфляции, полученные при независимых измерениях

при использовании минимальной потребительской корзины физиологически необходимых продовольственных товаров [6, 7].

Используют и другие корзины потребительских товаров. Продовольственная инфляция может в разы превышать инфляцию по Росстату.

Можно встретить информацию об инфляции в отдельных отраслях промышленности и в регионах. Для управления отдельным предприятием лучше всего построить потребительскую корзину для этого конкретного предприятия. Для этого надо начать с классификации товаров и услуг, закупаемых предприятием. Обычно выделяют порядка 100 групп. Затем упорядочивают эти группы по объёму закупа (от большего к меньшему). Обычно 10-20 групп дают не менее 50% общего закупа. Из каждой из таких групп берут типичного представителя (товар или услугу). Они и дают потребительскую корзину из 10 – 20 товаров и услуг, соответствующую рассматриваемому предприятию. Остается отслеживать цены и рассчитывать значения индекса инфляции. Если и то, и другое делать вручную, то на получение одного значения индекса инфляции достаточно двух часов рабочего времени. Простые программные продукты позволяют получать эти значения практически мгновенно.

## **2. Расчёты на основе индексов инфляции**

В контролинге инфляции используются два простых математических результата – теорема умножения и теорема сложения.

**Теорема умножения.** Для любых трёх моментов времени  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  справедливо равенство

$$I(t_1, t_3) = I(t_1, t_2)I(t_2, t_3).$$

Теорема умножения показывает, как на основе данных об инфляции за примыкающие интервалы следует рассчитывать индекс инфляции за оба интервала, т.е. за их объединение.

Пусть, например,  $t_1$  – это 31 декабря 2004 г.,  $t_2$  – это 31 декабря 2005 г.,  $t_3$  – это 31 декабря 2006 г. Тогда  $I(t_1, t_2)$  – это индекс инфляции за 2005 г., он равен 10,9% (официальные данные Росстата). А  $I(t_2, t_3)$  – это индекс инфляции за 2006 г., согласно тому же источнику он равен 9%. Теорема умножения даёт возможность рассчитать по этим данным индекс инфляции за два года (2005 – 2006), т.е. с 31 декабря 2004 г. по 31 декабря 2006 г.

В теореме умножения индексы инфляции выражены «в разах». Следовательно, для расчёта индекса инфляции за два года надо от «процентов» перейти к «разам». Индекс инфляции за 2005 г. составляет

$$I(t_1, t_2) = 1 + \frac{10,9}{100} = 1,109,$$

а индекс инфляции за 2006 г. равен

$$I(t_2, t_3) = 1 + \frac{9}{100} = 1,09.$$

По теореме умножения индекс инфляции за два года таков:

$$I(t_1, t_3) = I(t_1, t_2)I(t_2, t_3) = 1,109 \times 1,09 = 1,20881.$$

Переведём в проценты:

$$I(t_1, t_3) = 100(1,20881 - 1)\% = 20,881\%.$$

С достаточной для практики точностью можно округлить:  $I(t_1, t_3) = 20,9\%$ .

Обратите внимание, что при сложении индексов инфляции, выраженных «в процентах», получим  $10,9\% + 9\% = 19,9\%$ , что меньше правильного результата 20,881% почти на 1%. К сожалению, неверная рекомендация о сложении «процентов» (вместо умножения «разов») иногда встречается в литературных источниках. Если индексы инфляции велики, то эта рекомендация проводит к большим ошибкам. Например, если за первый период индекс инфляции равен 5 (400%), за второй – 10 (900%), то за объединённый интервал времени он по теореме умножения равен  $5 \times 10 = 50$  (4900%). В то время как неверная рекомендация о

сложении «процентов» даёт  $400\% + 900\% = 1300\%$ . Ошибка почти в 4 раза.

Теорема умножения позволяет переходить от индексов инфляции за отдельные недели к индексам инфляции за месяц (четыре недели), от помесячных индексов инфляции - к квартальным и годовым, от годовых - к индексам инфляции за несколько лет.

Обсудим соотношение инфляции по месяцам и за год, а также понятие *среднего темпа роста цен* и среднемесячной инфляции. Пусть  $I_1$  – индекс инфляции за январь,  $I_2$  – за февраль,  $I_3$  – за март, …,  $I_{12}$  – за декабрь, а  $I_{\text{год}}$  – за год в целом. Тогда согласно теореме умножения

$$I_{\text{год}} = I_1 I_2 I_3 \dots I_{12}.$$

Как ввести понятие среднего индекса инфляции? Естественно исходить из требования, чтобы при подстановке среднего индекса инфляции вместо всех усредняемых величин итог не изменялся. Пусть  $I_1 I_2 I_3 \dots I_k$  – индексы инфляции за  $k$  последовательных интервалов времени, а  $I_{\text{ср}}$  – средний индекс инфляции для этой совокупности. Тогда исходное требование – это требование выполнения равенства

$$I_1 I_2 I_3 \dots I_k = I_{\text{ср}}^k.$$

Таким образом,

$$I_{\text{ср}} = \sqrt[k]{I_1 I_2 I_3 \dots I_k},$$

т.е. средний индекс инфляции рассчитывается как среднее геометрическое. Например, если за первый период индекс инфляции равен 5 (400%), за второй – 10 (900%), то средний индекс инфляции равен

$$\sqrt{5 \times 10} = 7,07,$$

т.е. 607%. Отметим, что всегда среднее геометрическое меньше среднего арифметического

$$\sqrt[k]{I_1 I_2 I_3 \dots I_k} < \frac{I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_k}{k},$$

за исключением единственного случая, когда все усредняемые величины равны между собой (и равны их среднему арифметическому и среднему геометрическому). В рассматриваемом примере среднее арифметическое индексов инфляции за 2005 г. и 2006 г. равно  $(5 + 10)/2 = 7,5$ , что больше среднего геометрического 7,07.

Информация об индексах инфляции и рассуждения, связанные с ними, постоянно появляются на страницах печати и обсуждаются в иных средствах массовой информации. К сожалению, достаточно широко распространены ошибки (см. примеры в учебниках [6 - 8]). Так, в одной из экономических (!) газет была помещена публикация, в которой основной исходный материал для обсуждения - индексы инфляции по месяцам (табл.1).

Таблица 1

**Индексы инфляции по месяцам**

Месяц	Индекс инфляции	Месяц	Индекс инфляции	Месяц	Индекс инфляции
Январь	1,00	Май	1,29	Сентябрь	1,22
Февраль	1,23	Июнь	1,30	Октябрь	1,19
Март	1,19	Июль	1,23	Ноябрь	1,23
Апрель	1,25	Август	1,22	Декабрь	1,25

Автору публикации были нужны индексы инфляции за несколько месяцев. Рассчитывая их, он без каких-либо сомнений пользовался неправильной рекомендацией о сложении индексов «в процентах» вместо перемножения индексов инфляции, выраженных «в разах». В результате он получил для периода январь - декабрь (т.е. за год) значение индекса инфляции 3,60 (поскольку  $0\% + 23\% + 19\% + 25\% + 29\% + 30\% + 23\% + 22\% + 22\% + 19\% + 23\% + 25\% = 260\%$ , т.е. 3,60), в то время как на самом

деле индекс инфляции, рассчитанный в результате перемножения индексов по месяцам, равен  $10,23$ . Допущенная ошибка в  $10,23/3,60 = 2,84$  раза существенно исказила дальнейшие расчёты (фонда оплаты труда, средней зарплаты и других экономических характеристик) в рассматриваемой публикации, названной в специализированной экономической газете не как-нибудь, а «консультацией»!

Перейдём к теореме сложения. Выше целью введения индекса инфляции была выдвинута необходимость усреднения индивидуальных темпов роста цен (индивидуальных индексов инфляции)

$$I_i(t_1, t_2) = \frac{p_i(t_2)}{p_i(t_1)}, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

Однако индекс инфляции был определён не как среднее таких величин, а как отношение стоимостей потребительских корзин. Тем не менее, индекс инфляции действительно является средним взвешенным арифметическим индивидуальных индексов инфляции, как показывает следующая теорема.

**Теорема сложения.** *Существуют положительные весовые коэффициенты  $\beta_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , такие, что*

$$I(t_1, t_2) = \sum_{1 \leq i \leq n} \beta_i I_i(t_1, t_2),$$

*причём сумма этих коэффициентов равна 1, т.е.  $\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n = 1$ . При этом  $\beta_i$  - это доля стоимости потребительской корзины, приходящаяся на соответствующий ( $i$ -ый) товар (услугу) в начальный (базовый) момент времени,*

$$\beta_i = \frac{p_i(t_1)Q_i}{S(t_1)} = \frac{p_i(t_1)Q_i}{\sum_{1 \leq k \leq n} p_k(t_1)Q_k}, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

Теорема сложения справедлива и в случае, когда вместо индивидуальных коэффициентов инфляции стоят групповые. Например, при расчёте индекса инфляции по используемой нами *минимальной потребительской корзине* физиологически необходимых

*продовольственных товаров* можно поступить так. Сначала найти индексы инфляции по 10 группам, выделенным в этой корзине (хлеб и хлебопродукты, овощи, сахар и кондитерские изделия и др.). Затем объединить их в единый индекс с помощью весовых коэффициентов согласно теореме сложения. Аналогично, получив индексы инфляции отдельно по продовольственной корзине, отдельно по товарам повседневного спроса, товарам длительного спроса, отдельно по различным видам услуг (жилищно-коммунальных, транспортных, информационных, ритуальных и др.), получить итоговый индекс инфляции по объединённой корзине. Большое значение имеет теорема сложения при расчёте дефлятора валового внутреннего продукта (с целью приведения его к сопоставимым ценам) [7]. Это связано с тем, что потребительская корзина при этом должна охватывать весь спектр конечных товаров и услуг, производимых на территории страны за год.

При международных сопоставлениях нельзя ограничиваться оценками экономических величин, полученными на основе текущих курсов валют. Необходимо учитывать уровень цен в рассматриваемых странах. Для этого применяют так называемый «паритет покупательной способности (ППС)». Его идея проста. Возьмём потребительскую корзину и приравняем её стоимость в сравниваемых странах, в результате найдём курс одной валюты относительно другой. Например, пусть стоимость одной и той же потребительской корзины в Москве равна 5000 руб., а в Нью-Йорке – 250 долларов. Поскольку корзина одна и та же, то приравниваем 5000 руб. к 250 долларам и получаем, что стоимость 1 доллара равна  $5000/250 = 20$  руб. по ППС. Расчётами ППС занимаются как журналисты, так и Международный валютный фонд (одна из структур ООН). Справедливая цена доллара в 2025 г. – около 30 руб., т.е. примерно в 2,5 - 3 раза меньше официального курса. Причины столь выраженной недооценки рубля не будем здесь обсуждать. Как следствие, заключаем,

что российская зарплата в 100000 руб. примерно соответствует американской зарплате примерно в  $100000/30 = 3333$  доллара в месяц, или 40000 тыс. долларов в год.

Важно, что ВВП (валовой внутренний продукт) Китая с 2014 г. превышает ВВП США (по ППС). Таким образом, КНР является первой страной в мире по суммарному объёму экономики, США – второй, Индия – третьей, а Россия – четвертой<sup>1</sup> (по данным Всемирного банка [9]).

Как уже говорилось, прогнозированием индексов инфляции мы начали заниматься по поручению Министерства обороны РФ. Речь идёт о прогнозировании временного ряда  $I(t)$  значений индексов инфляции. Из теоремы умножения вытекает, что основную тенденцию (тренд) естественно искать в виде экспоненциальной зависимости  $I(t) = C \exp(at)$ . Поскольку зависимость не является линейной, то для применения метода наименьших квадратов необходимо осуществить линеаризацию. Для этого достаточно от исходных данных  $(t_i, I_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , перейти к данным  $(t_i, \ln I_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , другими словами, прогнозировать не значение индекса инфляции, а значение его логарифма. Это – одна из рекомендаций контроллинга инфляции. Известно, что для многих финансовых характеристик, например, курсов акций, можно повысить точность прогнозирования, если от исходных значений перейти к их логарифмам.

На значения индекса инфляции влияет сезонность, связанная с появлением продуктов нового урожая. Поэтому к линейному тренду для логарифма индекса инфляции целесообразно добавить периодическую (сезонную) составляющую. Третьими слагаемыми являются случайные погрешности (отклонения, невязки). Технология восстановления зависимости методом наименьших квадратов на основе непараметрической модели с периодической составляющей развита в статье [151].

---

<sup>1</sup> <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/6659c37f9a7947a920ced49d>

В рассмотренных выше работах по поручению Министерства обороны РФ оказалось достаточным использовать линейную модель для логарифма индекса инфляции.

### **3. Организационно-экономические модели инфляции**

Распространены модели инфляции на словесном уровне. Например, в [11] сказано: «Инфляцию разделяют на инфляцию спроса и инфляцию издержек. Инфляция спроса возникает, когда возможность приобрести товары растёт быстрее выпуска самих товаров. В результате происходит повышение цен». Точнее, оно происходит, когда денежная масса превышает товарное покрытие.

Там же сказано: «Инфляция издержек возникает, когда компании поднимают цены вследствие удорожания ресурсов или увеличения тарифов на услуги, входящие в издержки производства, и доставку товаров потребителям, а также роста заработной платы, опережающего повышение производительности труда, что порождает т.н. инфляционную спираль «заработка – цены», придавая тем самым росту цен устойчивость». Другими словами, часто рост цен на «входе» (в технологический процесс) приводит к росту цен на «выходе». Однако необходимо учитывать свойства функции спроса – при росте цен на продукцию спрос снижается. Как следствие, может случиться так, что на «входе» цены растут, а на «выходе» остаются постоянными. Численные примеры приведены в начальных главах наших учебников по эконометрике [6 - 8].

Дополнительно к инфляции спроса и инфляции издержек, вызванными стихийными действиями хозяйствующих субъектов, надо указать на «административную инфляцию», когда цены растут вследствие решений государственной власти, а не производителей. Например, президент США Трамп повысил в 2017 г. тарифы (пошлины) на ввозимые товары, что приводит к повышению цен на них, а затем и к всеобщей

инфляции. Другие примеры – повышение цен в нашей стране в апреле 1991 г. по решению Кабинета министров СССР, в 1992 г. – как следствие «либерализации цен», в 1998 г. – как результат дефолта, объявленного государственной властью.

В литературе распространены ошибочные попытки выводить рост цен из роста денежной массы. Поясним ошибку, о которой идёт речь. Будем исходить из уравнения Фишера. Его называют также уравнением обмена, главным уравнением количественной теории денег [12]. Оно лежит в основе современного монетаризма, рассматривающего деньги как главную составляющую рыночного хозяйства. В соответствии с уравнением Фишера произведение величины денежной массы на скорость обращения денег равно произведению уровня цен на объем национального продукта, т.е.

$$MV = PQ.$$

Здесь  $M$  - количество денег в обращении;  $V$  - скорость обращения денег (в оборотах за год);  $P$  - уровень цен;  $Q$  - объем производства товаров и услуг.

В реальной системе народного хозяйства скорость обращения денег  $V$  мало меняется год от года.

Что произойдёт, если количество денег в обращении  $M$  будет увеличено? Увеличится произведение  $PQ$ . Можно ли утверждать, что цены возрастут? Не всегда. Они могут и упасть, если объем производства растёт быстрее роста денежной массы. Именно так и было в первые послевоенные годы в СССР, когда регулирующее цены государство ежегодно их снижало.

А если количество денег в обращении  $M$  будет уменьшено? Можно ли утверждать, что цены упадут? Не обязательно. Они могут и возрасти, если объем производства падает быстрее, чем падает объем денежной массы. Именно так и было в России в 1990-е годы. Денег не хватало для нормального функционирования хозяйства, в ход шли самые разные

денежные суррогаты, приходилось переходить и к бартеру – обмену товарами и услугами без посредничества денежного обращения. И одновременно наблюдалась высокая инфляция (сотни процентов в год). Финансовое руководство страны полагало, что путём сокращения поступления денег в экономику удастся уменьшить рост цен. Получилось наоборот – цены быстро росли, а производство катастрофически падало (см. статистические данные в главе 3 «Динамика макроэкономических и демографических показателей России» монографии [13]).

В качестве иллюстрации – информация о работе нашего научного коллектива (Института высоких статистических технологий и эконометрики). За выполненный заказ с нами расплатились не деньгами, а их суррогатом – «налоговыми вычетами», т.е. расписками государства о поступлении налогов от предприятий и организаций. Чтобы, имея на руках эти суррогаты, выплатить зарплату нашим работникам, пришлось обращаться к банкам за посредничеством, в результате реальная выплата сократилась примерно на 20% (а банки, естественно, получили дополнительную прибыль). Из этого примера ясно, что искусственно созданная в 1990-х годах хозяйственная ситуация была выгодна банкам, в то время как производители несли заметные потери.

## **Заключение**

При анализе стоимостных показателей, относящихся к различным моментам времени, необходимо использовать сопоставимые цены, рассчитанные на основе индекса инфляции. Поэтому важно обеспечить квалифицированное применение этого инструмента экономиста и менеджера, т.е. применение на основе контроллинга инфляции.

Для расчёта индекса инфляции необходимо зафиксировать потребительскую корзину. Какова корзина – таков и индекс. Основные математические результаты теории инфляции – теорема умножения и

теорема сложения. Используют и другие статистические методы, например, для прогнозирования индекса инфляции.

Констатируем, что в настоящее время отсутствуют научно обоснованные организационно-экономические модели возникновения и развития инфляции. Поэтому, как уже говорилось ранее, мы рассматриваем её как наблюдаемый и измеряемый эффект экономической жизни.

## Литература

1. Орлов А.И. Шестьдесят лет в мире формул (1964 - 2023): Комментарии к списку научных и методических трудов. Изд. 4, испр. и доп. — М.: Институт высоких статистических технологий и эконометрики МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2024. – 524 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://ukros.ru/archives/37928>, <https://ibm2.ru/library/> (дата обращения 09.12.2025).
2. Куликова С.Ю., Муравьева В.С., Орлов А.И. Контроллинг динамики потребительских цен и прожиточного минимума // Научный журнал КубГАУ. 2017. №126. С. 403–421.
3. Орлов А.И. Оценка инфляции по независимой информации // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 108. С. 259–287.
4. Найдис О.А., Найдис И.О. Потребительские корзины, контроллинг уровня потребительских цен и МРОТ // Контроллинг. 2019. № 74. С. 40-53.
5. Орлов А.И. Контроллинг научной деятельности // Контроллинг. 2019. № 71. С. 18-24.
6. Орлов А.И. Эконометрика. Изд. 4-е, доп. и перераб. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. — 572 с.
7. Орлов А.И. Эконометрика. — М.: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 525 с.
8. Орлов А.И. Эконометрика. Учебник для вузов. Изд. 3. — М.: Экзамен, 2004. — 576 с.
9. ICP 2021. International Comparison Program 2021. Global Highlights [Электронный ресурс]. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/0274411350395ce53ccd3e91a431e924-0050022024/original/FINAL-ICP-2021-Global-and-regional-highlights.pdf> (дата обращения 09.12.2025).
10. Орлов А.И. Восстановление зависимости методом наименьших квадратов на основе непараметрической модели с периодической составляющей // Научный журнал КубГАУ. 2013. №91. С. 189–218.
11. Красавина Л.Н. Инфляция // Большая российская энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: <https://bigenc.ru/c/inflatsiia-23b473?ysclid=m8xc55ob5b65193918> (дата обращения 09.12.2025).
12. Гловели Г.Д. Количественная теория денег // Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <https://bigenc.ru/c/kolichestvennaiia-teoriia-deneg-6719cc?ysclid=m9y6r91zxh798361123> (дата обращения 23.08.2025).

13. Орлов А.И. Новая парадигма экономической науки на основе солидарной цифровой экономики: монография. — М.: Русайнс, 2024. — 164 с.

## References

1. Orlov A.I. SHest'desyat let v mire formul (1964 - 2023): Kommentarii k spisku nauchnyh i metodicheskikh trudov. Izd. 4, ispr. i dop. — M.: Institut vysokih statisticheskikh tekhnologij i ekonometriki MGTU im. N.E. Baumana, 2024. — 524 s. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://ukros.ru/archives/37928>, <https://ibm2.ru/library/> (data obrashcheniya 09.12.2025).
2. Kulikova S.YU., Murav'eva V.S., Orlov A.I. Kontrolling dinamiki potrebitel'skih cen i prozhitochnogo minima // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2017. №126. S. 403–421.
3. Orlov A.I. Ocenka inflyacii po nezavisimoj informacii // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2015. № 108. S. 259–287.
4. Najdis O.A., Najdis I.O. Potrebitel'skie korziny, kontrolling urovnya potrebitel'skih cen i MROT // Kontrolling. 2019. № 74. S. 40-53.
5. Orlov A.I. Kontrolling nauchnoj deyatel'nosti // Kontrolling. 2019. № 71. S. 18-24.
6. Orlov A.I. Ekonometrika. Izd. 4-e, dop. i pererab. — Rostov-na-Donu: Feniks, 2009. — 572 s.
7. Orlov A.I. Ekonometrika. — M.: Aj Pi Ar Media, 2024. — 525 c.
8. Orlov A.I. Ekonometrika. Uchebnik dlya vuzov. Izd. 3. — M.: Ekzamen, 2004. — 576 s.
9. ICP 2021. International Comparison Program 2021. Global Highlights [Elektronnyj resurs]. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/0274411350395ce53ccd3e91a431e924-0050022024/original/FINAL-ICP-2021-Global-and-regional-highlights.pdf> (data obrashcheniya 09.12.2025).
10. Orlov A.I. Vosstanovlenie zavisimosti metodom naimen'shih kvadratov na osnove neparametricheskoy modeli s periodicheskoy sostavlyayushchey // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2013. №91. S. 189–218.
11. Krasavina L.N. Inflyaciya // Bol'shaya rossijskaya enciklopediya. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://bigenc.ru/c/inflatsiia-23b473?ysclid=m8xc55ob5b65193918> (data obrashcheniya 09.12.2025).
12. Gloveli G.D. Kolichestvennaya teoriya deneg // Bol'shaya rossijskaya enciklopediya [Elektronnyj resurs]. URL: <https://bigenc.ru/c/kolichestvennaia-teoriia-deneg-6719cc?ysclid=m9y6r91zxh798361123> (data obrashcheniya 23.08.2025).
13. Orlov A.I. Novaya paradigma ekonomiceskoy nauki na osnove solidarnoj cifrovoj ekonomiki: monografiya. — M.: Rusajns, 2024. — 164 s.