



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ИНДЕКСУ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ СТРАН СНГ

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ИНДЕКСУ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
ДЛЯ СТРАН СНГ

Acknowledgments

This publication is based on the training materials and mission reports of Mr. Igor Uliyanov, who served as UNIDO expert for the Regional Seminar on Indices of Industrial Production held in Saint Petersburg, Russian Federation, on 14-16 May 2014. The seminar was conducted within the framework of UNIDO's project on industrial statistics for CIS countries.

The publication was compiled by Ms. Iana Iakovleva, UNIDO Consultant, under the overall guidance of Mr. Shyam Upadhyaya, Chief Statistician at UNIDO.

Special thanks go to the seminar participants whose valuable comments and feedbacks contributed to this publication.

Благодарности

Данная публикация основана на учебных материалах и докладах о миссиях Игоря Ульянова, который выступал в качестве ведущего эксперта ЮНИДО в ходе регионального семинара по индексам промышленного производства в Санкт-Петербурге 14-16 мая 2014 года. Семинар проводился в рамках проекта ЮНИДО по промышленной статистике в странах СНГ.

Публикация была подготовлена консультантом ЮНИДО Яной Яковлевой, под общим руководством главного статистика ЮНИДО Шьяма Упадьяя.

Авторы выражают отдельную благодарность участникам регионального семинара в Санкт-Петербурге, чьи ценные комментарии и замечания внесли большой вклад в составление данной публикации.

Summary

This publication represents the first Russian language extracted version of the International Recommendations for the Index of Industrial Production and summarises the methodological guidelines behind UNDESA's Index of Industrial Production (IIP) - one of the most widely-used short-term indicators of global industrial statistics. It is designed as a fundamental resource for statisticians in CIS countries, countries which have in the past implemented different methodologies of IIP compilation.

The wide-ranging recommendations in this publication address approaches used to measure industrial production, methods to obtain industrial production volumes, index types to compile IIP. It provides a step-by-step guide to building the index from the lowest stage, describes specific topics relevant to the construction of the IIP, such as re-weighting, linking and re-referencing.

This material is aimed at data producers (national statistical offices), and users of statistical data (including, among others, politicians, state level decision-makers, media, the business community and researchers) in the CIS countries. Harmonization of industrial statistics with international standards will enhance the statistical capacity of their national institutions to produce high quality and comparable data relevant to industrial development policy

Содержание

Введение	1
1. Методы построения индекса промышленного производства	3
1.1. Подходы к измерению промышленного производства	3
1.1.1. Выпуск продукции	3
1.1.2. Затраты факторов производства	5
1.2. Методы получения физических объемов промышленного производства	6
1.2.1. Метод дефлятирования	6
1.2.2. Метод экстраполяции объема	7
1.3. Аутсорсинг (Внешний подряд)	8
2. Типы индексов, используемые для расчета ИПП	12
2.1. Индексы объема Ласпейреса, Пааше, Фишера	12
2.2. Рекомендуемый тип индекса	13
2.3. Стадии построения ИПП	14
2.4. Обработка качественных изменений	16
2.5. Взвешивание	17
3. Пошаговое руководство по расчету индекса с использованием метода дефлятирования	19
3.1. Шаг 1: Подготовка данных по продуктам (предварительная обработка)	19
3.2. Шаг 2: Вычисление соотношений между стоимостными объемами на уровне продуктов	23
3.3. Шаг 3: Вычисление индексов стоимостного объема на уровне продуктовых групп	25
3.4. Шаг 4: Вычисление индексов стоимостного объема на уровне видов деятельности (4 знака ISIC)	27
3.5. Шаг 5: Дефлятирование	29
3.6. Шаг 3 (2): Вычисление индексов физического объема на уровнях 3-х и 2-х знаков ISIC	31
4. Система весов (перевзвешивание, сцепление и ребазирование индекса)	34
5. Представление и распространение ИПП	40
5.1. Принципы распространения данных	40
5.2. Публикационная деятельность	42
5.2.1. Выбор типа и формата публикации	42

5.2.2. Продвижение публикаций и мониторинг полезности	43
5.3. Пересмотры данных	43
5.4. Представление данных по ИПП международным организациям	44
Приложение 1	46
Список рекомендованной литературы	53

Введение

Данная публикация посвящена теоретической и практической частям расчета индекса промышленного производства (ИПП), одного из главных показателей промышленной статистики. Ее уникальность состоит в том, что это одно из первых изданий на русском языке, в котором приведен частичный перевод основополагающих для статистиков “Международных рекомендаций по индексу промышленного производства” Статистического отдела Департамента по экономическим и социальным вопросам Организации Объединенных Наций (ДЭСВ).

В процессе сбора национальных индексов, преимущественно из публикаций на интернет порталах национальных статистических организаций (НСО) стран СНГ, был отмечен ряд проблем относительно качества и точности национальных индексов. В контексте растущей интеграции экономик стран СНГ в мировую экономику, представляется крайне важным, чтобы все НСО использовали одинаковые методологии построения ИПП, соответствующие международным рекомендациям.

Целью публикации является ознакомление специалистов в области статистики из стран СНГ с международными методами построения ИПП для последующей гармонизации национальных статистических систем с общепринятыми мировыми стандартами.

ИПП - это один из важных краткосрочных экономических показателей в промышленной статистике, который отражает изменения во времени физического объема добавленной стоимости.

Первая официальная публикация ООН, описывающая методологию сбора ИПП (Index Numbers of Industrial Production), была выпущена в 1950 году и до 2010 года она была единственной работой, акцентированной на данной тематике.

В 1977 году были опубликованы “Руководящие указания в отношении принципов системы статистики цен и физического объема” (Guidelines on Principles of a System of Price and Quantity Statistics¹), а в 1979 году - “Руководство по индексам цен производителей для промышленных товаров” (Manual on Producers Price Indices for Industrial Goods).

В последние десятилетия встала острая необходимость в обновлении и усовершенствовании методов сбора данных по промышленной статистике. В связи с этим Статистической комиссией ООН была выработана современная методология расчета ИПП, а также обновлены международные статистические стандарты и рекомендации.

Эти изменения были отражены в ряде публикаций, таких как:

¹ Guidelines on Principles of a System of Price and Quantity Statistics
http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_59R.pdf

- “Система национальных счетов” (System of National Accounts, 2008)²
- “Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности” (International Standard Classification of All Economic Activities, ISIC, Rev.4)³
- “Международные рекомендации по промышленной статистике” (International Recommendations for Industrial Statistics (IRIS), 2008)⁴
- “Международные рекомендации по индексу промышленного производства” (International Recommendations for the Index of Industrial Production)⁵.

Первая глава настоящей публикации посвящена методам построения ИПП. В ней описываются подходы к измерению промышленного производства и методы получения его физических объемов. Отдельный параграф отведен на ознакомление с процессом аутсорсинга (внешний подряд).

Во второй главе рассматриваются типы индексов, используемые для расчета ИПП, стадии его построения на низших и высоких уровнях агрегации, а также поднимаются вопросы качественных изменений и взвешивания.

В третьей главе представлено пошаговое руководство по расчету ИПП с использованием метода дефлятирования.

Четвертая глава разбирает на примере процессы сцепления и ребазирования ИПП.

В заключительной пятой главе описаны основные принципы и рекомендации по представлению и распространению данных по ИПП, затрагивается международная публикационная деятельность, и рассматриваются случаи пересмотра данных.

В приложении 1 представлен резюмирующий список рекомендаций по построению ИПП.

² System of National Accounts, 2008:

<http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008Russian.pdf>

³ International Standard Classification of All Economic Activities (далее ISIC, Rev.4)

http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm_4rev3_1r.pdf

⁴ International Recommendations for Industrial Statistics, 2008 (далее IRIS)

http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_90e.pdf

⁵ International Recommendations for the Index of Industrial Production (IR IIP), 2010

http://unstats.un.org/unsd/industry/docs/F107_web_unedited.pdf

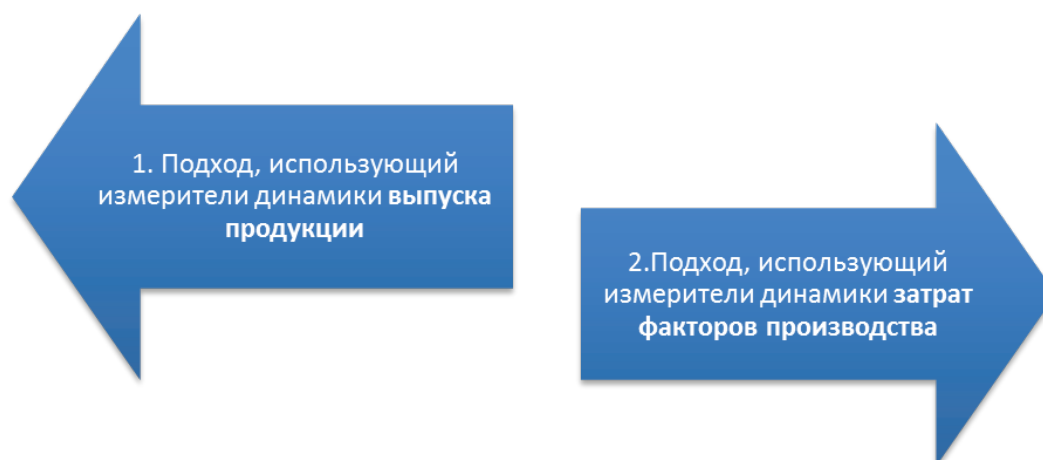
1. Методы построения индекса промышленного производства⁶

В промышленной статистике существует несколько подходов для построения ИПП. Это обусловлено тем, что выбор исходных данных и метода расчета индекса зависит как от вида промышленной деятельности, так и от доступности необходимых данных. Поэтому каждая отдельно взятая страна для формирования агрегированного ИПП обычно использует разные показатели и методы расчета для различных видов экономической деятельности.

1.1. Подходы к измерению промышленного производства

Целью ИПП является отражение изменений во времени физического объема добавленной стоимости. Однако на практике измерить добавленную стоимость для последующего вычисления ИПП представляется затруднительным, так как в большинстве стран добавленная стоимость не вычисляется с требуемой высокой частотой. В связи с этим, **основной задачей** при построении ИПП является получение наилучшей аппроксимации краткосрочных изменений добавленной стоимости.

Для измерения динамики добавленной стоимости существует **2 подхода**:

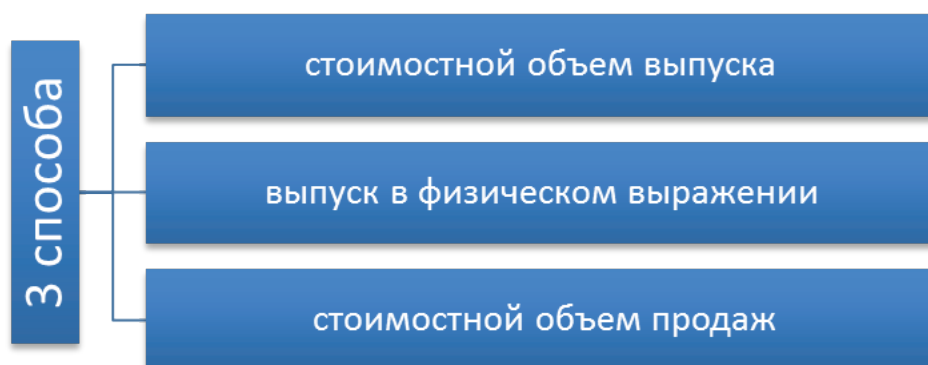


1.1.1. Выпуск продукции

Выпуск продукции для целей расчета ИПП может измеряться в стоимостном выражении, либо в физических количествах. В дополнение к этому, выпуск иногда определяется упрощенно по данным о стоимости продаж выпущенной продукции.

⁶ В основе данной главы лежит IR IIP (Chapter 4)

Таким образом, существуют **три альтернативы** измерения выпуска:



(а) Стоимостной объем выпуска охватывает произведенные товары и услуги не зависимо от того, были ли они проданы либо использованы иным образом, либо направлены в предназначенные для продажи запасы, либо представляют собой незавершенное производство. Выпуск должен относиться к тому периоду времени, когда он был произведен, и оцениваться в основных ценах, преобладающих в этом периоде.

Обычно соотношение добавленной стоимости и объема выпуска не сильно изменяется за короткие промежутки времени (что оправдывает использование измерителей динамики выпуска продукции для аппроксимации изменений в добавленной стоимости), но, тем не менее, возникают ситуации, когда в обследуемый период происходят события, по-разному влияющие на добавленную стоимость и объем выпуска (например, изменение структуры производства, в частности, аутсорсинг). В таких случаях рекомендуется осуществлять соответствующие поправки.

Если в расчетах используются стоимостные объемы выпуска, то для перехода к физическим объемам выпуска используется соответствующий дефлятор. Ценовой дефлятор должен быть адекватен группе продуктов, для которой он используется, и должен учитывать особые обстоятельства, приводящие к изменению цены и стоимостной структуры произведенной продукции.

Например: товары и услуги, произведенные для внутреннего рынка, могут отличаться по цене от таких же товаров и услуг, предназначенных для экспорта. Это приводит к изменениям в стоимостном объеме выпуска, в то время как физический объем произведенных товаров останется неизменным.

(б) Выпуск в физическом выражении определяется в том случае, когда выпуск продуктов может быть измерен в штуках, тоннах, литрах и т.п. Этот подход применяется в случае производства однородной продукции, качественные характеристики которой неизменны за

рассматриваемый период.

Здесь важно подчеркнуть проблему качественных изменений продукции в контексте физического объема. Качество - это термин, который принято употреблять для обозначения характеристик товаров и услуг. Качественные характеристики товара отличают его от остальных с экономической точки зрения и могут изменяться во времени (в этом случае говорят об изменениях в качестве продукции). Эти изменения качества продукции должны быть включены в изменения физического объема продукции и учтены при вычислении ИПП.

Выпуск в физическом выражении чаще всего используется при измерении промышленного производства в таких отраслях, где производится однородная продукция и ее качество остается неизменным во времени.

(в) Стоимостной объем продаж выпущенной продукции синонимичен с терминами "оборот", "продажи" или "отгрузка" (применительно к продукции данной статистической единицы). Он подразумевает оценку продукции, проданной за отчетный период, независимо от того, когда она была произведена.

По сравнению с двумя предыдущими подходами, стоимостной объем продаж имеет важные (с точки зрения расчета ИПП) отличия:

- Данный показатель измеряет не выпуск, а объем продаж;
- Незавершенное производство не учитывается;
- Страны не могут произвести статистические данные на уровне продуктов, поскольку традиционно данные по стоимостному объему продаж собираются на более высоких уровнях агрегации.

1.1.2. Затраты факторов производства

Затраты факторов производства для последующего расчета ИПП используются при отсутствии надежных данных о выпуске продукции. Для аппроксимации данных о производстве обычно используются данные о **затратах труда** и **затратах использованных материалов**.

(а) Затраты труда могут измеряться

- в количестве отработанных часов
- в эквиваленте полной занятости
- в количестве занятых работников

и используются в расчетах **методом экстраполяции объемов**.

Для отражения затрат труда предпочтительно проводить измерения в количестве отработанных часов, нежели чем в количестве занятых в производстве работников. При этом следует учитывать фактически отработанные часы, а не часы, за которые работник получил зарплату (последние включают в себя больничные, отпуска и праздничные дни, но не включают неоплачиваемые работы). Затраты труда наряду с наемными работниками должны охватывать также работающих владельцев предприятия, и самозанятых предпринимателей.

(б) Показатель затрат материалов может использоваться только в том случае, когда прослеживается четкая связь между затраченными материалами и произведенной продукцией. Следует воспользоваться либо показателем стоимости материалов, потребленных в процессе производства, либо показателем физического количества потребленных материалов, для чего необходимо наблюдать динамику выбранного показателя во времени.

1.2. Методы получения физических объемов промышленного производства

Как уже отмечалось ранее, **целью** ИПП является отражение изменений во времени физического объема добавленной стоимости. В связи с этим, любые обусловленные ценовым фактором изменения должны быть элиминированы.

После сбора необходимых данных требуется выделить ту их составляющую, которая представляет собой физические объемы, поскольку ИПП рассчитывается на их основе. Измерение физических объемов происходит путем процесса дефлятирования, либо путем экстраполяции данных о физических объемах⁷.

1.2.1. Метод дефлятирования⁸

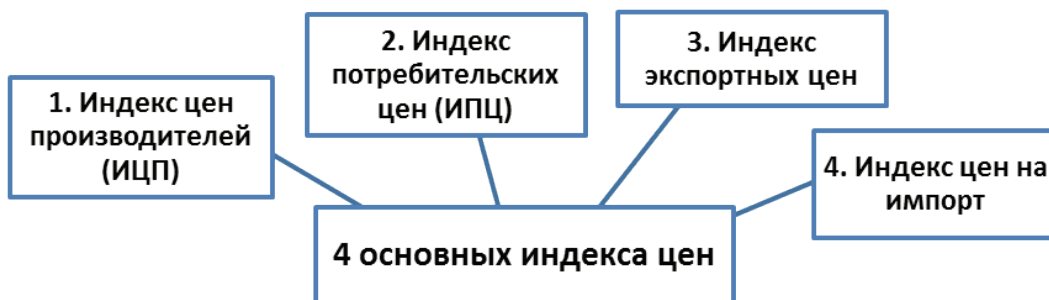
Дефлятирование определяется как выделение компоненты физического объема (то есть физического количества и качества продукции) из данных, содержащих две компоненты - ценовую компоненту и компоненту физического объема.

Если динамика выпуска измерена на основе показателя стоимостного объема выпуска или стоимости продаж, либо стоимости потребленных материалов, то для расчета ИПП используется метод дефлятирования.

⁷ Примечание составителей настоящего материала: название метода можно объяснить тем, что в его основе лежит распространение (экстраполяция) данных о товарах-представителях на всю совокупность товаров и услуг товарной группы или наименьшей классификационной группировки ISIC

⁸ Пошаговый разбор расчета ИПП методом дефлятирования в Главе 3

В экономической статистике применяются **4 основных индекса цен**:



Статистики, ответственные за сбор ИПП, должны определить, какой индекс цен будет использован в процессе дефлятирования.

Согласно международным рекомендациям, предпочтение отдается **индексу цен производителей**.

Если данные по ИЦП недоступны, можно использовать в качестве альтернативного дефлятора:

- Индекс потребительских цен, скорректированный относительно налогов и транспортных наценок;
- Индекс цен на экспорт, если продукт или продуктовая группа ориентированы в основном на экспорт.

Дефлятирование должно осуществляться на как можно более низком уровне агрегации, но не выше, чем 4-х значный уровень подгрупп ISIC.

1.2.2. Метод экстраполяции объема

При методе экстраполяции физического объема для расчета ИПП сравниваются напрямую различия в физических объемах продукции. Физический объем продукции за текущий период сравнивается с физическим объемом продукции за базисный период, и получившееся соотношение этих объемов используется для вычисления ИПП.

Этот метод не подразумевает сбор данных о стоимости или использование индексов цен для измерения физических объемов.

Метод экстраполяции объема используется, например, в горнодобывающей промышленности и разработке карьеров, поскольку в этих отраслях продукция является однородной, ее качество остается неизменным во времени, и представляется возможным получить информацию по всем объемам производства.

Применительно к видам деятельности в сфере услуг промышленного характера рекомендуется использовать метод экстраполяции объема отработанных часов, в связи с

отсутствием производства товаров, поддающихся измерению.

Данный метод также используется для измерения физических объемов промышленного производства в отраслях промышленности с длительным циклом производства. Это относится к строительству судов, производству железнодорожных локомотивов и подвижного состава, производству воздушных и космических летательных аппаратов.

В связи с тем, что стоимость незавершенного производства в этих отраслях измерить трудно, рекомендуется использовать метод экстраполяции объема отработанных часов. В идеальном варианте нужно сделать также поправку на изменения в производительности для отражения изменений во времени соотношения между отработанными часами и выпуском продукции.

Следует заметить, что рассмотренные два основных метода вычисления ИПП (дефлятирование и экстраполяция объемов) не считаются эквивалентными. В общем случае, рекомендуется дефлятирование с использованием подходящего индекса цен, когда имеются данные как по стоимостному объему, так и по цене.

Почему в международных рекомендациях предпочтение отдается методу дефлятирования?

Во-первых, он позволяет включать в индекс разнородные группы товаров.

Во-вторых, цены, наблюдаемые для статистической выборки, могут использоваться в качестве репрезентативных для соответствующей группы товаров.

В-третьих, он позволяет учитывать качественные изменения производимых товаров. В индексе цен с фиксированной корзиной качество остается неизменным. Поэтому индекс цен измеряет чистое изменение цен и не реагируют на изменение качества.

Благодаря этому любые качественные изменения попадают в компоненту физического объема. В процессе экстраполяции физического объема нет гарантии, что качество двух продуктов в обоих сравниваемых периодах останется прежним.

Далее в **Главе 3** будет подробно описан процесс расчета ИПП с использованием метода дефлятирования.

1.3. Аутсорсинг (Внешний подряд) ⁹

В этом разделе будет рассмотрен процесс, непосредственно влияющий на изменения в добавленной стоимости и в объеме выпуска.

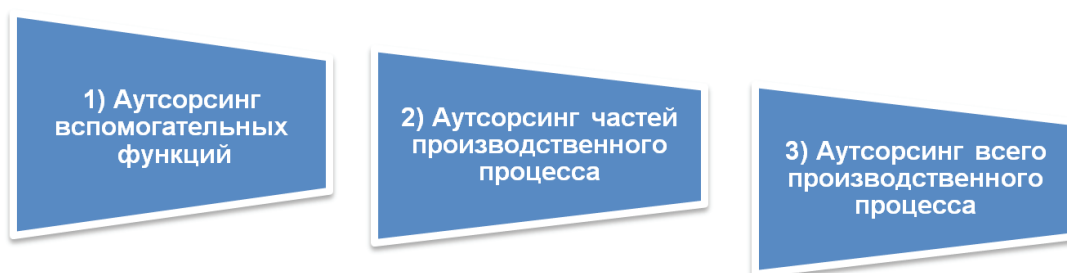
⁹ В основе данного раздела лежит IR IIP (Chapter 3.2.2) и IRIS (1.20-1.25)

Термин **аутсорсинг** в сфере промышленного производства используется для обозначения ситуации, когда основная производственная единица (заказчик) передает в подряд другой производственной единице (подрядчику) осуществление конкретных функций, включающих полностью или частично деятельность заказчика по производству товара или услуги.

При этом важно отметить, что факт передачи данной деятельности на аутсорсинг не влияет на классификацию вида деятельности **подрядчика**, но характер и масштаб аутсорсинга оказывают значительное влияние на классификацию вида деятельности **заказчика**.

Поэтому рекомендуется базировать критерии классификации **заказчика** по категориям обрабатывающей промышленности на единоличном владении **заказчиком** исходных материалов.

Аутсорсинг может осуществляться в трех формах:



1) Аутсорсинг вспомогательных функций

При аутсорсинге вспомогательных функций, **заказчик** осуществляет основной производственный процесс (товара или услуги), но при этом отдает **подрядчику** на аутсорсинг определенные вспомогательные функции (бухгалтерский учет или компьютерные услуги).

В этом случае рекомендуется сохранять классификацию **заказчика** в том же классе ISIC, который соответствует основному производственному процессу.

Подрядчик при этом классифицируется по конкретному виду осуществляемой им вспомогательной деятельности.

Например: ISIC 6920- Деятельность в области составления счетов, бухгалтерского учета, и аудита; консультации по вопросам налогообложения или ISIC 6202- Консультационная деятельность, связанная с компьютерами и деятельность по управлению компьютерным оборудованием.

2) Аутсорсинг частей производственного процесса

При аутсорсинге частей производственного процесса, **заказчик** отдает во внешний подряд какую-либо часть, но не весь производственный процесс (товара или услуги).

В собственности **заказчика** находятся исходные материальные ресурсы, а значит, и конечные продукты в том числе. В этом случае рекомендуется произвести классификацию **заказчика**, как если бы он осуществлял весь производственный процесс.

Подрядчик классифицируется согласно той части производственного процесса, которую он осуществляет.

3) Аутсорсинг всего производственного процесса

Существует два случая передачи **заказчиком подрядчику** на аутсорсинг всего производственного процесса:

- (i) Внешний подряд видов деятельности в сфере услуг, включая строительство. **Заказчик** и **подрядчик** классифицируется так, как если бы они в полном объеме осуществляли данный вид деятельности в сфере услуг.
- (ii) Передача **подрядчику** во внешний подряд видов деятельности в обрабатывающей промышленности с предоставлением технической документации на обработку исходных материалов, когда **заказчик** сам физически не видоизменяет товары на территории своей единицы.

В этом случае рекомендуются нижеследующие правила классификации видов деятельности:

- ➔ Заказчик, являющийся собственником материальных ресурсов и, следовательно, имеющий в экономическом владении конечный продукт, в случае производства, осуществляемого другими единицами, относится к разделу **С (Обрабатывающая промышленность) ISIC (Rev. 4)** и конкретно к классификационной категории, которая соответствует всему (передаваемому во внешний подряд) производственному виду деятельности;
- ➔ Заказчик, передающий производство другим единицам, но при этом не владеющий материальными ресурсами, должен классифицироваться по разделу **G (Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов) ISIC (Rev. 4)**;
- ➔ Подрядчик классифицируется по разделу **С (Обрабатывающая промышленность) ISIC (Rev. 4)** и конкретно по классификационной категории, которая соответствует виду деятельности в сфере обрабатывающей промышленности, осуществляемой подрядчиком.

Важно заметить, что "продукты" и "продуктовые группы", используемые при расчете ИПП, могут включать услуги обрабатывающей промышленности, относящиеся в Классификации основных продуктов (CPC Ver.2) к подразделам 88 и 89 (в случае аутсорсинга), то есть в процесс расчета включаются данные не только по товарам, но также и по соответствующим услугам.

2. Типы индексов, используемые для расчета ИПП¹⁰

Индекс физического объема, к которому относится ИПП, представляет собой взвешенную среднюю изменений количеств заданных товаров и услуг между двумя периодами времени. Величины, которые сравниваются во времени, должны относиться к однородным товарам, а получающиеся в результате изменения количеств различных товаров и услуг должны взвешиваться с учетом их экономической значимости, которая определяется относительными стоимостными объемами каждого товара в одном или другом периоде. Для того чтобы подчеркнуть, что величины должны быть скорректированы с учетом изменения качества, наиболее подходящим термином является “физический объем”, а не “количество”.

Индекс объема может вычисляться между двумя периодами, скажем, базисным периодом (0) и текущим периодом (t).

2.1. Индексы объема Ласпейреса, Пааше, Фишера

Среди существующих типов индексов есть три, которые используются повсеместно при агрегировании количеств во времени.

В **индексе Ласпейреса** используются веса некоторого фиксированного базисного периода, в **индексе Пааше** – веса текущего периода, а **индекс Фишера** представляет собой среднее геометрическое индексов Ласпейреса и Пааше.

Как правило индекс Ласпейреса показывает большее увеличение от периода к периоду, чем индекс Пааше.

Формула индекса Ласпейреса (1):

$$L_t = \frac{\sum_i p_{i,0} q_{i,t}}{\sum_i p_{i,0} q_{i,0}} = \sum_i w_{i,0} \frac{q_{i,t}}{q_{i,0}}; \quad w_{i,0} = \frac{p_{i,0} q_{i,0}}{\sum_j p_{j,0} q_{j,0}}$$

¹⁰ В основе данной главы лежит IR IIP (Chapter 5.1.-5.4.)

Где: $p_{i,0}$ – цена продукта, продуктовой группы или вида деятельности в базисном периоде 0

$q_{i,0}$ – количество продукта, продуктовой группы или вида деятельности за базисный период 0

$q_{i,t}$ – количество продукта, продуктовой группы или вида деятельности за период t

$w_{i,0}$ – относительная доля стоимости выпуска продукта, продуктовой группы или вида деятельности i в базисном периоде 0

i – подлежащие агрегации продукты, продуктовые группы или виды деятельности ($i=1,2,\dots,n$)

2.2. Рекомендуемый тип индекса

Выбор подходящей формулы для вычисления ИПП должен иметь как теоретическое, так и практическое обоснование.

Все 3 типа индексов (Ласпейреса, Пааше, Фишера) обладают своими преимуществами, которые обуславливают их применение в зависимости от тех или иных обстоятельств.

Теоретическим преимуществом **индекса Фишера**, например, является то, что он удовлетворяет тестам обратимости во времени и обратимости факторов, но его расчет проблематичен с точки зрения своевременности и эффективности по затратам, поскольку для вычисления **индекса Пааше** не всегда доступна информация о текущих ценах и объемах продукции.

С другой стороны, индекс типа **Ласпейреса** может быть получен своевременно и экономически эффективным способом. Теоретическая уязвимость индексов Ласпейреса и Пааше состоит в том, что веса не являются симметричным средним данных (о ценах и количествах) за текущий и базисный периоды.

Учитывая результаты всесторонней оценки теоретических и практических проблем, национальные статистические агентства широко используют для расчета ИПП индекс физического объема типа Ласпейреса¹¹, точнее его арифметическую версию, так называемый **индекс Юнга**, который представляет собой взвешенное среднее соотношений

¹¹ Индекс типа Ласпейреса используется вместо “идеального” подхода Фишера, когда важно принять во внимание своевременность. При возможности рекомендуется рассчитывать ретроспективный ИПП Фишера для информирования пользователей о степени смещения, вызванного заменой типа индекса.

индивидуальных количеств $\left(\frac{q_{i,t}}{q_{i,0}}\right)$, полученное с использованием весов $w_{i,b}$ некоторого периода b (где $b \leq 0$).


Когда базисный для весов период и базисный период расчета индекса совпадают (то есть $b=0$), тогда **индекс Юнга** равен **индексу Ласпейреса**. На практике базисный для весов период (b) обычно значительно длиннее периодов 0 и t . Расчет весов обычно опирается на данные о расходах за годовой период и более, тогда как данные о количествах берутся за месяц и обычно относятся к какому-то более позднему году.


По характеристикам **индекс Юнга** немного отличается от собственно индекса Ласпейреса, но их общий недостаток состоит в том, что веса несимметрично отражают данные (о ценах и количествах) за отчетный и базисный периоды.


Например, для случая ежемесячных индексов с годовой структурой весов было показано, что индекс Юнга равен индексу Ласпейреса плюс ковариации между разностью годовых значений долей, относящихся к году b и месяцу 0, и отклонений относительных количеств от их среднего значения.

Следует заметить, что геометрическая форма индекса Юнга (взвешенное среднее геометрическое значение) является весьма выгодной с теоретической точки зрения.

2.3. Стадии построения ИПП

 Построение ИПП состоит из **3х основных стадий**.
На первой стадии собираются данные на уровне продуктов и каждый продукт приписывается к определенной продуктовой группе. После этого данные о продуктах агрегируются с использованием весов для получения данных по продуктовым группам.

 **На второй стадии** каждая продуктовая группа приписывается к одной подгруппе промышленного производства (ISIC Rev. 4 class) и формируются данные по подгруппе ISIC путем агрегации данных по продуктовым группам с использованием весов.

 **На третьей стадии** вычисляются индексы верхнего уровня согласно структуре классификации видов экономической деятельности.

(а) Вычисление ИПП на низших уровнях

Вычисление обобщенного ИПП начинается с **измерения показателей на уровне продуктов**. Выборочные продукты распределяются по продуктовым группам с помощью Классификации Основных Продуктов (CPC) Ver.2, которая выступает в качестве общепринятого международного стандарта. Эти группы продуктов содержат достаточно однородные товары.

Данные по продуктовым группам затем **агрегируются** для получения отраслевых

данных путем отнесения каждой из этих групп к одной 4-х значной классификационной группировке (подгруппе) ISIC и с помощью взвешивания. Исходные данные (по продуктам или продуктовым группам) должны непосредственно (без промежуточного этапа расчета индексов для заведений) агрегироваться в данные по классификационной группировке ISIC.

Следует отметить, что данные по продуктам, используемые для построения индекса, могут быть доступны **в форме количеств** или **в форме стоимостных объемов**. В случае, когда собираются стоимостные объемы производства, дефлятирование необходимо для получения физических объемов промышленного производства. Дефлятирование стоимостных данных для получения физического объема должно происходить на наиболее детальном уровне индекса, но не выше 4х-значного уровня ISIC.

Дефлятирование осуществляется после агрегирования данных по продуктам и продуктовым группам путем деления стоимостного объема производства/выпуска текущего периода для 4х-значного уровня ISIC на индекс цен. Для обеспечения того, чтобы дефлятированные соотношения всегда давали 100,0 в базовом году, требуется проводить дефлятирование стоимостных объемов выпуска на 4х-значном уровне ISIC.

Поскольку для расчета ИПП используется индекс Ласпейреса, в том случае, когда для получения индексов физического объема используются дефляторы цен, дефлятор должен быть типа Пааше.

Соотношение между изменениями стоимостного объема, индексом физического объема и ценовым дефлятором (2):

$$\frac{V_t}{V_0} = \frac{\sum_i p_{i,t} q_{i,t}}{\sum_i p_{i,0} q_{i,0}} =$$

$$\frac{\sum_i p_{i,0} q_{i,t}}{\sum_i p_{i,0} q_{i,0}} \times \frac{\sum_i p_{i,t} q_{i,t}}{\sum_i p_{i,0} q_{i,t}} = \text{Физ. объем } I_t^{\text{Ласпейрес}} \times \text{Цена } I_t^{\text{Пааше}}$$

Где:

V_t	стоимость выпуска за период t
$p_{i,t}$	цена продукта i в периоде t
$q_{i,t}$	количество продукта i за период t
Физ. объем $I_t^{\text{Ласпейрес}}$	индекс физического объема Ласпейреса за период t
Цена $I_t^{\text{Пааше}}$	ценовой индекс Пааше за период t
i	агрегируемые продукты (i=1,2,...,n)

Практика показывает, что невозможно рассчитывать ценовые индексы Пааше для всех детальных уровней промышленного производства, поскольку для каждого периода потребовались бы очень детальные данные о ценах и количествах. Компромиссным решением является дефлятирование текущих значений цен с помощью дефляторов Ласпейреса. Результат является аппроксимацией того результата, который мог бы быть достигнут при использовании дефляторов Пааше.

Построение ИПП на низших уровнях предусматривает использование стоимости валовой продукции в качестве базовой информации, что делает ИПП на этом уровне, по существу, индексом валового выпуска. ИПП, по крайней мере на низших уровнях агрегирования (на 4х-значном уровне ISIC и ниже), отражает изменения в объеме валового выпуска, что само по себе является ключевой экономической переменной.

“Чистый” подход играет роль только при агрегировании индекса на уровне различных отраслей промышленности (то есть при агрегировании в более высокие уровни ISIC) за счет использования данных по добавленной стоимости для взвешивания. Использование добавленной стоимости для весов позволяет провести агрегацию различных группировок видов деятельности и имеет явное преимущество по сравнению с использованием выпуска.

(б) Вычисление ИПП на высоких уровнях агрегации

После завершения расчетов ИПП на низших уровнях агрегации можно приступить к вычислению ИПП на более высоких уровнях. Сначала рассчитываются соотношения физических объемов¹², а затем используются веса для построения ИПП на всех уровнях структуры ISIC.

Агрегация в более высокие уровни должна осуществляться пошагово. Если используется структура ISIC, то данные по подгруппам ISIC (4 цифры) агрегируются в группы ISIC (3 цифры), группы – в подразделы (2 цифры) и т.д.

Для ежемесячных индексов, индексы на более высоких уровнях получаются путем сравнения количественных величин текущего месяца с величинами базисного периода¹³. После этого веса применяются к соотношениям физических объемов для расчета ИПП на различных уровнях ISIC. Веса обновляются каждый год последними имеющимися данными о весах.

2.4. Обработка качественных изменений

Под **качеством** понимаются все характеристики товара или услуги, которые делают его отличным от остальных с экономической точки зрения. Изменения качественных характеристик

¹² Примечание: соотношение текущего периода к базисному

¹³ Примечание: т.е. знаменатель индекса производства всегда представляет собой среднюю за базисный год величину

при расчете ИПП могут быть адекватно отражены несколькими способами:

- при дефлятировании с использованием индекса цен (при построении которого обеспечивается постоянство качества);
- путем корректировки исходных данных, когда используется метод экстраполяции объема.

Если корректировка данных не будет осуществлена, то ИПП будет искажать реальные изменения в физическом объеме. Наилучшим решением является **отказ от метода экстраполяции объемов**, когда продукты, выбираемые для построения ИПП, **подвержены качественным изменениям**. Тем не менее, можно столкнуться с ситуацией, когда единственно доступные данные – это данные о физических количествах (в частности, затраты труда).

2.5. Взвешивание

Стоимостной объем выпуска должен использоваться для установления весов для каждого продукта, отобранного из продуктовой группы. Данные для весов, как правило, получают с помощью проведения продуктовых обследований. Как упоминалось ранее, использование стоимостного объема выпуска может быть проблемой, учитывая тот факт, что целью вычисления ИПП является отражение изменений в добавленной стоимости.

Это относится, в частности, к установлению весов в случае **аутсорсинга**. Когда производственная единица отдает на аутсорсинг часть своего производственного процесса другой единице, использование общего стоимостного объема выпуска для установления весов для этого продукта может завышать реальный вклад данной единицы в производство данного продукта.

Похожие случаи возникают, когда производственные единицы сливаются или разделяются. В этих ситуациях следует особо внимательно **корректировать продуктовые веса**, чтобы избежать искажения в построении индекса.

Веса продуктовых групп за базисный период получают путем определения доли стоимостного объема выпуска (или его аппроксиматоров) продуктовых групп в итогах по подгруппе ISIC, к которой они принадлежат.

Веса для видов деятельности (на 1-, 2-, 3-, 4-х значных уровнях ISIC) за базисный период получают путем определения доли валовой добавленной стоимости в основных ценах каждого вида деятельности в итоге по всем видам деятельности, относящимся к промышленному производству.

Валовая добавленная стоимость должна использоваться для агрегации ИПП, начиная с **самого низкого уровня**, для которого она доступна, обычно начиная с 4-х значного уровня ISIC.

Для применения формулы Ласпейреса требуется, чтобы был выбран базисный период, поскольку веса формируются по данным за этот период.

Однако *“базисный период”* является несколько размытым термином и может иметь различные значения:

- *Базисный период для данных о количествах* [quantity reference period], то есть период, количественные данные за который помещаются в знаменатель при расчете соотношений объемов, используемых для вычисления индекса ($Q_{i,0}$ в формуле 1);
- *Базисный период для весов* [weight reference period], то есть период (обычно год), значения за который используются в качестве весов для индекса ($W_{i,0}$ формуле 1)
- *Базисный период для расчета индекса* [index reference period], то есть период, индекс за который принимается за 100;

Эти три базисных периода могут совпадать, но часто этого не происходит.

Рекомендуется обновлять веса видов деятельности ежегодно, а веса продуктовых групп по меньшей мере каждые 5 лет.

Следствием реализации рекомендуемого подхода (*индекс физического объема типа Ласпейреса с ежегодно обновляемыми весами*) является то, что выбор базисного для весов периода больше не является произвольным. **Базисным** для весов периодом всегда будет **самый последний период** (год), для которого имеются веса.

Однако некоторые страны обновляют свой *“весовой базисный период”* нерегулярно по различным причинам, включая ограничения по ресурсам и доступности данных. В этом случае базисный для весов период должен обладать следующими характеристиками:

- (а) быть достаточно нормальным / стабильным (то есть типичным для прошлых и, вероятно, будущих лет);
- (б) быть не сильно отдаленным от периода, индекс за который принимается за 100;
- (в) быть четко определенным, когда проводится анализ и сравнение индексных данных.

3. Пошаговое руководство по расчету индекса с использованием метода дефлятирования¹⁴

Представление на примере

Данный пример демонстрирует процесс расчета ежемесячного ИПП по формуле Ласпейреса с использованием метода дефлятирования для первых двух месяцев.

В примере каждый шаг расчета ИПП включает описание процесса/шага, соответствующей формулы, а также иллюстрацию процесса на данных. Шаги соответствуют рекомендованному подходу, описанному в **Главе 2** настоящей публикации.

Далее в панели (i) показаны продукты, продуктовые группы и соответствующие виды деятельности, используемые для примера, иллюстрирующего этапы расчета ИПП. В панелях (ii) и (iii) показаны основные данные, которые используются на протяжении всего примера.

Важно, что в этом примере ИПП рассчитывается из стоимостных данных. Дефлятирование осуществляется для получения индексов физического объема **на уровне видов деятельности** (уровень 4-х цифр ISIC). В качестве альтернативы при расчете ИПП может использоваться **метод экстраполяции объема**, если есть приемлемые **данные по физическим объемам**. При использовании метода экстраполяции объема процесс расчета похож на процесс, представленный в настоящем пошаговом примере, с тем главным отличием, что при методе экстраполяции объема **не нужно дефлятирование**.

С целью упрощения иллюстрации в данном примере используются исходные данные. Такие темы, как перевзвешивание и сцепление раскрыты более подробно в **Главе 4** настоящей публикации.

3.1. Шаг 1: Подготовка данных по продуктам (предварительная обработка)

Первый шаг состоит в получении и организации необходимых данных, из которых может формироваться ИПП. Этот шаг, часто называемый предварительной обработкой (pre-processing), предусматривает подготовку всех данных, включая величины показателей, дефляторы и веса. Кроме того, хотя это прямо не представлено в данном примере, на этом этапе также осуществляется восстановление любых пропущенных данных¹⁵.

Данные о стоимости выпуска, представленные ниже в панели (ii), являются месячными

¹⁴ В основе данной главы лежит IR IIP (Chapter 5.5.1)

¹⁵ Основные данные для данного примера (из текущего обследования производства, обследования цен, национальных счетов и других источников) представлены в панелях (ii), (iii), (iv), (xi) и (xiv).

данными по девяти продуктам (P_1, \dots, P_9), представляющим шесть продуктовых групп (G_1, \dots, G_6). Эти данные собираются посредством **15 наблюдений**. Каждое наблюдение включает измерение одного продукта по одному заведению. Одно заведение может отчитываться за несколько продуктов, то есть иметь несколько наблюдений, но это не влияет на расчет.

Продуктовые группы являются типичными представителями подгрупп ISIC в данном случае подгрупп 1511, 1512 и 1520. Эти подгруппы ISIC затем агрегируются в соответствии с классификацией (то есть подгруппы ISIC объединяются для получения групп 151 и 152 ISIC, а затем подраздела 15 ISIC. Панель (i) дает возможные пояснения к продуктам и продуктовым группам, используемым в этом примере.

Виды (продуктов) приведены лишь с целью разъяснения агрегации продуктов в продуктовые группы и далее. Следует отметить, что по каждой продуктовой группе отобрано лишь некоторое число (не обязательно исчерпывающее) представительных продуктов. В зависимости от местных потребностей и структуры конкретных видов деятельности, может использоваться более подробное определение продуктовых групп или продуктов (например, с указанием наименований брендов или моделей) для того, чтобы собираемые по этим видам продуктов данные репрезентативно характеризовали изменения объемов.

Панель (i): Рассматриваемые продукты, продуктовые группы и подгруппы ISIC		
Подгруппа ISIC	Продуктовая группа	Продукт
1511-Дубление и выделка кожи; выделка и крашение меха	G1 – Кожа	P1 – Замша
	G2 – Меха	P2 – Меха выделанные
1512-Производство чемоданов, сумок и аналогичных изделий, шорно-седельных изделий	G3 – Чемоданы	P3 – Кожаные чемоданы
1520- Производство обуви	G4 – Кожаная обувь	P4 – Мужские туфли с кожаным верхом P5 – Женские туфли с кожаным верхом
	G5 – Текстильная обувь	P6 – Туфли с текстильным верхом
	G6 – Спортивная обувь	P7 – Лыжные ботинки P8 – Теннисные туфли P9 – Мужская обувь для бега

Рассматриваемые в примере периоды T_0 , T_1 и T_2 обозначают:

- T_0 – базисный период (то есть период, объемы за который помещаются в знаменатель отношения объемов [текущего периода к базисному периоду], используемых при расчете индекса), который рассчитывается как средняя за месяцы базисного года. T_0 также является базисным периодом для индекса (периодом, индекс для которого принимается за 100.0);
- T_1 и T_2 – это месячные периоды, по которым имеются данные и для которых рассчитывается ИПП. (Для наших целей мы полагаем, что T_1 и T_2 являются месяцами, непосредственно следующими за базисным годом).

Панель (ii): Исходные данные

Наблюдение	Продукт	Продуктовая группа	Подгруппа ISIC	Стоимость выпуска в периоде		
				T_0	T_1	T_2
1	P_1	G_1	1511	124	161	178
2	P_3	G_3	1512	306	284	306
3	P_4	G_4	1520	101	125	132
4	P_7	G_6	1520	86	106	81
5	P_4	G_4	1520	89	98	103
6	P_4	G_4	1520	75	92	100
7	P_9	G_6	1520	62	71	72
8	P_2	G_2	1511	144	165	180
9	P_5	G_4	1520	51	64	65
10	P_5	G_4	1520	22	30	28
11	P_6	G_5	1520	40	45	47
12	P_8	G_6	1520	47	36	33
13	P_5	G_4	1520	32	38	42
14	P_9	G_6	1520	32	41	39
15	P_5	G_4	1520	101	96	99

Напомним, что "продукты" и "продуктовые группы", используемые при расчете ИПП, могут включать услуги обрабатывающей промышленности, относящиеся в CPC Ver.2 к подразделам 88 и 89 (в случае аутсорсинга), то есть в процесс расчета включаются данные не только по товарам, но также и по соответствующим услугам.

После получения исходных данных посредством ряда наблюдений (то есть измерений одного продукта по одному заведению) на стадии предварительной обработки, собранная информация агрегируется в индивидуальные значения по каждому продукту, используемому в расчете. При этой агрегации просто складываются значения по всем наблюдениям продукта P_i , чтобы получить итоговую стоимостную величину для P_i , которая будет использоваться на

последующих шагах¹⁶.

В панели (iii) показаны данные по каждому продукту, рассчитанные на этом шаге.

Панель (iii): Данные на уровне продуктов					
Продукт	Продуктовая группа	Подгруппа ISIC	Стоимость выпуска в периоде		
			T ₀	T ₁	T ₂
P ₁	G ₁	1511	124	161	178
P ₂	G ₂	1511	144	165	180
P ₃	G ₃	1512	306	284	306
P ₄	G ₄	1520	265	315	335
P ₅	G ₄	1520	206	228	234
P ₆	G ₅	1520	40	45	47
P ₇	G ₆	1520	86	106	81
P ₈	G ₆	1520	47	36	33
P ₉	G ₆	1520	94	112	111

Панель (iv) содержит веса каждого продукта и веса продуктовых групп. Эти веса используются для агрегирования данных по продуктам с целью формирования данных по продуктовым группам. В настоящем примере базисным периодом для весов также является T₀. Поэтому вес продукта представляет собой удельный вес общей стоимости продукта P_i в стоимости всех продуктов-представителей, отобранных для той продуктовой группы, к которой P_i принадлежит.

Согласно рекомендациям мы используем **стоимость выпуска** в качестве веса каждого продукта.

Следует заметить, что в нашем расчете абсолютный вес продуктовой группы может быть больше суммы абсолютных весов продуктов-представителей. Это происходит потому, что продукты являются лишь представителями продуктовой группы и не обязательно включают все продукты этой группы. Поэтому абсолютный вес продуктовой группы будет включать веса тех продуктов, которые не отобраны для расчета.

Аналогично, вес конкретного продукта может быть больше, чем стоимость этого продукта за базисный период, показанная в панели (iii). Это имеет место в силу того факта, что панель (iii) включает только веса по отобранным наблюдениям продукта P_i, тогда как в панели (iv) отражается итоговый вес продукта P_i. Веса в панели (iv) получаются отдельно из других источников, таких как структурное бизнес-исследование, а не в результате сбора данных для

¹⁶ Для получения сопоставимых данных в каждый рассматриваемый период должен использоваться одинаковый набор наблюдений (возможно, доработанных посредством процедур восстановления пропущенных данных)

панели (iii).

Панель (iv): Веса продуктов и продуктовых групп			
Продукт	Продуктовая группа	Абсолютный вес $PW_{j,0}$	Относительный вес $PW_{j,0}$
P_1	G_1	124	1.0000
P_2	G_2	144	1.0000
P_3	G_3	340	1.0000
P_4	G_4	295	0.5598
P_5		232	0.4402
P_6	G_5	40	1.0000
P_7	G_6	86	0.3539
P_8		55	0.2263
P_9		102	0.4198
Продукт	Подгруппа ISIC	Абсолютный вес $pgW_{j,0}$	Относительный вес $pgW_{j,0}$
G_1	1511	145	0.5017
G_2		144	0.4983
G_3	1512	510	1.0000
G_4	1520	550	0.6166
G_5		40	0.0448
G_6		302	0.3386

3.2. Шаг 2: Вычисление соотношений между стоимостными объемами на уровне продуктов

Соотношения между стоимостными объемами (текущего и базисного периодов) для каждого периода рассчитываются в панели (v) для каждого продукта с использованием данных из панели (i). Формула (3) является методом расчета соотношений между стоимостными объемами для продуктов.

Формула (3): Расчет отношений между стоимостными объемами

$${}^pR_{j,i} = \frac{{}_{VAL}{}^pV_{j,i}}{{}_{VAL}{}^pV_{j,0}}$$

Где: ${}^pR_{j,i}$ стоимость продукта j в период T_i , взятая по отношению к базисному периоду
 ${}_{VAL}{}^pV_{j,i}$ стоимость продукта j в период T_i ($i=0,1,2$)

Панель (v): Соотношение между стоимостными объемами по периодам¹⁷

Продукт	Стоимостной объем продукта за период T_0	Стоимостной объем продукта за период T_1	Соотношение стоимостных объемов продукта за периоды T_1 и T_0	Стоимостной объем продукта за период T_2	Соотношение стоимостных объемов продукта за периоды T_2 и T_0
	${}_{VAL}{}^pV_{j,0}$	${}_{VAL}{}^pV_{j,1}$	${}^pR_{j,1}$	${}_{VAL}{}^pV_{j,2}$	${}^pR_{j,2}$
	[1]	[2]	[3]=[2]/[1]	[4]	[5]=[4]/[1]
P_1	124	161	1.2984	178	1.4355
P_2	144	165	1.1458	180	1.2500
P_3	306	284	0.9281	306	1.0000
P_4	265	315	1.1887	335	1.2641
P_5	206	228	1.1068	234	1.1359
P_6	40	45	1.1250	47	1.1750
P_7	86	106	1.2326	81	0.9418
P_8	47	36	0.7660	33	0.7021
P_9	94	112	1.1915	111	1.1809

¹⁷ Примечание – Данные для граф [1], [2] и [4] берутся из панели (iii).

Хотя стоимостные объемы показываются здесь лишь с ограниченным числом десятичных знаков, в последующих вычислениях значения стоимостных объемов должны браться с полным числом десятичных знаков. Другими словами, округление не должно иметь места ни на каком из шагов вычисления (за исключением окончательных результатов). Все существующие программные приложения (базы данных, электронные таблицы) оперируют с достаточным для данных вычислений числом десятичных знаков.

3.3. Шаг 3: Вычисление индексов стоимостного объема на уровне продуктовых групп

Панель (vi) демонстрирует процесс агрегации продуктов в данные по продуктовым группам с использованием весов продуктов. Для получения данных по продуктовым группам стоимостные объемы продуктов, исчисленные по отношению к объемам базисного года, взятые из панели (v), комбинируются с весами продуктов из панели (iv).

Эти агрегаты получаются путем умножения стоимостного объема каждого продукта, исчисленного по отношению к объемам базисного года, на вес этого продукта с последующим суммированием результатов внутри каждой продуктовой группы.

Поскольку стоимостные объемы каждого продукта, исчисленные по отношению к объемам базисного года, можно считать “индексами стоимостного объема” на уровне продуктов, процедура агрегации дает “индекс стоимостного объема” на уровне продуктовой группы:

$${}^{pg}I_{k,t} = \sum_j {}^p w_{j,0} \times {}^p R_{j,t} \quad , \text{ где суммирование производится по всем продуктам } P_j \text{ продуктовой группы } G_k.$$

Панель (vi): Агрегация данных по продуктам в продуктовые группы¹⁸

Продуктовая группа	Продукт	Вес продукта	Стоимостной объем продукта, исчисленный по отношению к объемам базисного года	Взвешенный стоимостной объем продукта, исчисленный по отношению к базисному году	Индекс стоимостного объема по продуктовой группе	Стоимостной объем продукта, исчисленный по отношению к объемам базисного года	Взвешенный стоимостной объем продукта, исчисленный по отношению к базисному году	Индекс стоимостного объема по продуктовой группе
		${}^pW_{j,0}$ [1]	${}^pR_{j,1}$ [2]	[3]= =[1]*[2]	${}^{pg}I_{j,1}$ [4]= Sum ([3])	${}^pR_{j,2}$ [5]	[6]= =[1]*[5]	${}^{pg}I_{j,2}$ [7]= Sum ([6])
G_1	P_1	1.0000	1.2984	1.2984	1.2984	1.4355	1.4355	1.4355
G_2	P_2	1.0000	1.1458	1.1458	1.1458	1.2500	1.2500	1.2500
G_3	P_3	1.0000	0.9281	0.9281	0.9281	1.0000	1.0000	1.0000
G_4	P_4	0.5598	1.1887	0.6654	1.1526	1.2642	0.7076	1.2077
	P_5	0.4402	1.1068	0.4872		1.1359	0.5001	
G_5	P_6	1.0000	1.1250	1.1250	1.1250	1.1750	1.1750	1.1750
G_6	P_7	0.3539	1.2325	0.4362	1.1097	0.9419	0.3333	0.9879
	P_8	0.2263	0.7660	0.1734		0.7021	0.1589	
	P_9	0.4198	1.1915	0.5001		1.1809	0.4957	

¹⁸ Примечание – Данные для граф [2] и [5] берутся из панели (v), данные для графы [1] – из панели (iv). Согласно алгоритму, индекс стоимости для продуктовых групп за базисный период T0 будет всегда 1, и поэтому расчет для этого выше не показывается.

В панели (vii) приводятся итоговые результаты по продуктовым группам, полученные в панели (vi).

Панель (vii): Агрегированные индексы стоимостного объема по продуктовым группам ¹⁹

Продуктовая группа	Соответствующая подгруппа ISIC	Индекс стоимостного объема по продуктовой группе		
		$pg_{VAL}I_{j,0}$	$pg_{VAL}I_{j,1}$	$pg_{VAL}I_{j,2}$
G_1	1511	100.0	129.8	143.6
G_2	1511	100.0	114.6	125.0
G_3	1512	100.0	92.8	100.0
G_4	1520	100.0	115.3	120.8
G_5	1520	100.0	112.5	117.5
G_6	1520	100.0	111.0	98.8

3.4. Шаг 4: Вычисление индексов стоимостного объема на уровне видов деятельности (4 знака ISIC)

Составителю ИПП затем необходимо агрегировать данные по продуктовым группам для формирования данных по подгруппам видов деятельности. Предварительно должны быть определены веса продуктовых групп, а затем выполняются вычисления и процедура агрегации.

Приведенная ранее панель (iv) показывает веса продуктовых групп, используемые в этом примере, принимая во внимание замечания, данные выше, об абсолютном весе продуктовой группы, который в нашем расчете может быть больше суммы абсолютных весов продуктов-представителей.

В панели (viii) приводятся расчеты на настоящем шаге, которые аналогичны предыдущим расчетам при формировании индексов стоимостного объема на уровне продуктовой группы.

В данном случае отношения стоимостных объемов текущего периода к базисному идентичны “индексам стоимостного объема” в силу того факта, что “индексы стоимостного объема” за базисный период всегда равны 1 (или 100 %). Поэтому мы не приводим отдельно расчет этих отношений.

¹⁹ Примечание – “индексы стоимостного объема” были умножены на 100 лишь для приведения в соответствие со стандартным способом представления индексов. Для вычислений как таковых такой необходимости нет.

Панель (viii): Агрегирование данных по продуктовым группам для получения данных по видам деятельности ²⁰

Подгруппа ISIC	Продуктовая группа	Вес продуктовой группы	Стоимостной объем продуктовой группы, исчисленный по отношению к объемам базисного года	Взвешенный стоимостной объем продуктовой группы, исчисленный по отношению к объемам базисного года	Индекс стоимостного объема для подгруппы ISIC	Стоимостной объем продуктовой группы, исчисленный по отношению к объемам базисного года	Взвешенный стоимостной объем продуктовой группы, исчисленный по отношению к объемам базисного года	Индекс стоимостного объема для подгруппы ISIC
		$^{pg}W_{j,0}$ [1]	$^{pg}R_{j,1}$ [2]	[3]= =[1]*[2]	$^{c}VALI_{j,1}$ [4]= Sum ([3])	$^{pg}R_{j,2}$ [5]	[6]= =[1]*[5]	$^{c}VALI_{j,2}$ [7]= Sum ([5])
1511	G1	0.5017	1.2984	0.6514	1.2224	1.4355	0.7202	1.3431
	G2	0.4983	1.1458	0.5709		1.2500	0.6228	
1512	G3	1.0000	0.9281	0.9281	0.9281	1.0000	1.0000	1.000
1520	G4	0.6166	1.1526	0.7107	1.1369	1.2077	0.7447	1.1369
	G5	0.0448	1.1250	0.0504		1.1750	0.0527	
	G6	0.3386	1.1097	0.3757		0.9879	0.3345	

В панели (ix) приводятся результирующие данные по подгруппам ISIC, полученные в панели (viii).

²⁰ Примечание – Данные для граф [2] и [5] берутся из панели (vii), данные для графы [1] – из панели (iv). Согласно алгоритму, индекс стоимостного объема для подгрупп ISIC за базисный период T0 будет всегда равняться 1, и поэтому его расчет выше не показан.

Панель (ix): Агрегированные индексы стоимостного объема по подгруппам ISIC ²¹			
Подгруппа ISIC	Индекс стоимостного объема по подгруппе ISIC		
	$VAL^c I_{j,0}$	$VAL^c I_{j,1}$	$VAL^c I_{j,2}$
1511	100.0	122.2	134.3
1512	100.0	92.8	100.0
1520	100.0	113.7	113.2

3.5. Шаг 5: Дефлятирование

В данном примере **дефлятирование стоимостных объемов** выполняется на 4х-значном уровне структуры ISIC. Дефлятирование осуществляется путем деления имеющихся значений (индексов стоимостного объема) на соответствующий индекс цен. **Раздел 1.2.1.** настоящей публикации рекомендует, чтобы в качестве дефлятора использовался **индекс цен производителей (ИЦП)** на соответствующем уровне агрегации.

Панель (x) содержит набор индексов цен производителей для данного примера, которые будут использоваться в качестве дефляторов для того, чтобы выделить составляющую физического объема из стоимостных данных.

Панель (x): Данные по индексу цен производителей ²²			
Подгруппа ISIC	Индекс цен производителей		
	$P I_{j,0}$	$P I_{j,1}$	$P I_{j,2}$
1511	100.0	102.1	104.2
1512	100.0	102.4	103.6
1520	100.0	101.9	104.0

Панель (xi) представляет процедуру дефлятирования для получения индексов физического объема (ИПП) по подгруппам ISIC. Индексы физического объема рассчитываются с использованием формулы (4).

$$VOL^c I_{j,i} = \frac{VAL^c I_{j,i}}{P I_{j,i}}$$

²¹ Примечание – Данные для граф [1] и [4] берутся из панели (ix), данные для граф [2] и [5] – из панели (x). Согласно алгоритму, индекс стоимостного объема для подгрупп ISIC за базисный период T_0 будет всегда равняться 100, и поэтому его расчет выше не показан.

²² Примечание: Данные для этой панели получаются из отдельного фонда данных по индексам цен производителей. В данном примере мы полагаем, что базисный период для индекса цен производителей и ИПП одинаков (T_0).

Где: $vol I_{j,i}$ индекс физического объема для периода T_i по подгруппе ISIC j
 $VAL^c I_{j,i}$ индекс стоимостного объема для периода T_i по подгруппе ISIC j
 $P I_{j,i}$ дефлятор (индекс цен) для периода T_i по подгруппе ISIC j

Панель (xi): Дефлятирование данных о стоимостном объеме по подгруппам ISIC ²³

Подгруппа ISIC	Индекс стоимостного объема	Индекс цен производителя	Индекс физического объема	Индекс стоимостного объема	Индекс цен производителя	Индекс физического объема
	$VAL^c I_{j,1}$	$P I_{j,1}$	$vol I_{j,1}$	$VAL^c I_{j,2}$	$P I_{j,2}$	$vol^c I_{j,2}$
	[1]	[2]	[3]=[1]/[2]	[4]	[5]	[6]=[4]/[5]
1511	122.2	102.1	119.7	134.3	104.2	128.9
1512	92.8	102.4	90.6	100.0	103.6	96.5
1520	113.7	101.9	111.6	113.2	104.0	108.8

В панели (xii) представлены индексы физического объема по подгруппам ISIC, которые были рассчитаны в панели (xi). Для простоты мы будем впредь использовать обозначение $I_{j,i} = vol^c I_{j,i}$. Индекс j будет обозначать подгруппу, группу, подраздел или раздел ISIC.

Панель (xii): Таблица результатов расчета ИПП по подгруппам ISIC

Подгруппа ISIC	ИПП на уровне подгрупп ISIC		
	$I_{j,0}$	$I_{j,1}$	$I_{j,2}$
1511	100.0	119.7	128.9
1512	100.0	90.6	96.5
1520	100.0	111.6	108.8

Панель (xii) завершает расчет ИПП на наиминим уровне видов экономической деятельности и дает значения требуемых индексов.

²³ Примечание – Данные для граф [1] и [4] берутся из панели (ix), данные для граф [2] и [5] – из панели (x). Согласно алгоритму, индекс стоимостного объема для подгрупп ISIC за базисный период T_0 будет всегда равняться 100, и поэтому его расчет выше не показан.

3.6. Шаг 3 (2): Вычисление индексов физического объема на уровнях 3-х и 2-х знаков ISIC

Для агрегации в более **высокие уровни ISIC** применяется взвешенная средняя этих данных по видам деятельности наинизшего уровня. **Дефлятирование не нужно** на дальнейших шагах, поскольку ценовая составляющая уже была удалена.

Для формирования ИПП для более высоких уровней классификации, более низкие уровни должны быть агрегированы с использованием весов.

Рекомендуемым показателем, по которому формируются веса для более высоких уровней ИПП, является **валовая добавленная стоимость по основным ценам** [at basic prices] (см. раздел 2.5.), которая может быть получена из данных национальных счетов. Панель (xiii) показывает веса, которые использованы в настоящем примере для агрегации в более высокие уровни индексов.

Панель (xiii): Валовая добавленная стоимость по основным ценам ²⁴		
ISIC	Валовая добавленная стоимость (ВДС) (значения веса в базисном периоде)	Относительный вес (в следующем более высоком уровне ISIC)
	$W_{j,0}$	$w_{j,0}$
1511	95	0.3585
1512	170	0.6415
1520	298	1.0000
151	265	0.4707
152	298	0.5293

В идеале, веса типа добавленной стоимости должны быть использованы уже на более ранних этапах расчета, чтобы получить требуемые свойства индекса как измерителя изменений добавленной стоимости. Однако, поскольку добавленную стоимость обычно нельзя получить на уровне продукта или продуктовой группы, взамен были использованы показатели выпуска (см. рассмотрение этого вопроса в разделе 2.5.).

В отличие от весов на уровне продуктов и продуктовых групп, веса (абсолютные величины добавленной стоимости) на уровне детализированных видов деятельности в сумме должны давать веса на более высоком уровне. Это имеет место потому, что виды деятельности более низкого уровня в точности объединяются в деятельность более высокого уровня, тогда как в случае продуктов и продуктовых групп рассматривались лишь компоненты-представители.

²⁴ Примечание: j соответствует подгруппе или группе ISIC, например, $w_{151,0} = 0.4707$.

Панели (xiv) и (xv) показывают расчет ИПП для последующих более **высоких уровней ISIC**, то есть для уровней групп и подразделов. В обоих случаях процессы расчета идентичны.

Расчет ИПП для уровня разделов ISIC и ИПП в целом выполняется таким же образом (расчет здесь не приводится, поскольку в настоящем примере данные были для наглядности ограничены лишь одним подразделом).

Панель (xiv): Агрегирование в более высокий уровень ISIC – в группы (3 знака) ISIC								
Группа ISIC (k)	Подгруппа ISIC (j)	Вес подгруппы ISIC	Индекс для подгруппы ISIC	Взвешенный индекс для подгруппы ISIC	Индекс для группы ISIC	Индекс для подгруппы ISIC	Взвешенный индекс для подгруппы ISIC	Индекс для группы ISIC
		$w_{j,0}$	$I_{j,1}$	[3]= =[1]*[2]	$I_{k,1}$	$I_{j,1}$	[6]= [1]*[5]	$I_{k,2}$
		[1]	[2]		[4]= Sum ([3])	[5]		[7]= Sum ([6])
151	1511	0.3585	1.1972	0.4292	1.0106	1.2889	0.4621	1.0813
	1512	0.6415	0.9064	0.5814		0.9653	0.6192	
152	1520	1.0000	1.1157	1.1157	1.1157	1.0883	1.0883	1.0883

Панель (xv): Агрегирование в более высокий уровень ISIC – в подразделы (2 знака) ISIC

Подраздел ISIC (k)	Группа ISIC (j)	Вес группы ISIC	Индекс для группы ISIC	Взвешенный индекс для группы ISIC	Индекс для подраздела ISIC	Индекс для группы ISIC	Взвешенный индекс для группы ISIC	Индекс для подраздела ISIC
		$W_{j,0}$ [1]	$I_{j,1}$ [2]	[3]= =[1]*[2]	$I_{k,1}$ Sum ([3])	$I_{j,1}$ [4]	[5]= [1]*[4]	$I_{k,2}$ Sum ([5])
15	151	0.4707	1.0106	0.4757	1.0662	1.0813	0.5090	1.0850
	152	0.5293	1.1157	0.5905		1.0883	0.5760	

В панели (xvi) представлены результирующие данные для этого примера²⁵.

Панель (xvi): Результирующие данные

ISIC	Индекс промышленного производства		
	T ₀	T ₁	T ₂
1511	100.0	119.7	128.9
1512	100.0	90.6	96.5
1520	100.0	111.6	108.8
151	100.0	101.1	108.1
152	100.0	111.6	108.8
15	100.0	106.6	108.5

²⁵ Руководящие принципы и рекомендации по представлению и распространению статистических данных приведены в главе 6 настоящей публикации.

4. Система весов (перевзвешивание, сцепление и ребазирование индекса)²⁶

В **разделе 2.5.** настоящей публикации уже был затронут вопрос о роли весов при расчете ИПП, а также о необходимости их обновления.

В этой главе приводится пример осуществления процесса **перевзвешивания** (то есть внедрения новых весов в структуру индекса). После этого кратко излагаются процессы **сцепления** (что является вычислительной процедурой, для которой требуются данные за период перекрытия индексов, опирающихся на старые и новые веса) и **ребазирования** (изменение базисного периода, принимаемого за 100.0).

Желательно поддерживать непрерывный ряд индексов всякий раз, когда в конструкцию индекса внедряются новые веса. Поэтому рекомендуется, *чтобы при обновлении весов использовался метод сцепления индексов*, то есть новый ряд должен быть сцеплен со старым для получения непрерывного ряда; в отличие от случая фиксированных весов, весь исторический ряд не следует пересчитывать от базиса всякий раз, когда обновляются веса.

Для достижения этого, каждый раз при обновлении весов и базисного года данные для периодов, близких к базисному, просто рассчитываются с использованием новых весов, и затем этот ряд сцепляется с предыдущим рядом.

Полученный результат называется **сцепленным рядом индексов**, поскольку он формируется как последовательность различных сегментов при сохранении оригинальных весов для каждого прошлого сегмента.

В Руководстве по квартальным национальным счетам (QNA)²⁷ рассматриваются **три метода сцепления**:

- 1) метод одноквартального перекрытия - сцепляющий коэффициент [link factor] получается путем деления индекса за первый квартал года t на индекс за этот же квартал, полученный с использованием весов года $t-1$;
- 2) метод годового перекрытия [annual overlap technique] - сцепляющий коэффициент получается путем деления индекса за год t на индекс за год t , полученный использованием весов года $t-1$;
- 3) метод “предыдущего года” - сцепляющий коэффициент получается на основе

²⁶ В основе данной главы лежит IR IIP (Chapter 5.6.1)

²⁷ Руководство по квартальным национальным счетам МВФ (2001), глава IX, содержит детальное рассмотрение различных методов сцепления, одним из которых является метод одноквартального перекрытия [one quarter overlap approach].

соответствующего периода предыдущего года.

Хотя во многих случаях все три метода сцепления дают близкие результаты, в ситуациях с сильными изменениями относительных количеств и относительных цен метод “*предыдущего года*” может приводить к искажению характера сезонных изменений в сцепленном ряде.

Следует заметить, что при формировании стандартной статистики цен используется исключительно *метод одноквартального перекрытия*. *Метод годового перекрытия* может быть более практичным при измерениях объемов по формуле Ласпейреса, поскольку это приводит к данным, которые агрегируются точно в соответствующий прямой годовой индекс. В отличие от этого *метод одноквартального перекрытия* и *метод “предыдущего года”* не приводят к данным, которые агрегируются точно в соответствующий прямой годовой индекс.

Метод одноквартального перекрытия дает наиболее плавный переход между сцепляемыми фрагментами, тогда как *метод годового перекрытия* может приводить к скачкам между фрагментами²⁸.

Описанный ниже метод сцепления является *методом годового перекрытия* и используется только для ознакомительных целей²⁹. Странам необходимо определить метод сцепления, наиболее подходящий в их обстоятельствах. Обычно когда веса для индекса обновляются, новый базисный для весов период традиционно принимается за “100.0”. Это достигается путем деления всех значений ряда индексов на старый индекс за новый базисный для весов период и умножения на 100. Этот процесс называется **ребазированием**.

Сцепленный индекс типа Ласпейреса является рекомендуемым для составления ИПП. При этом подходе в случае перевзвешивания индексы с данными весами составляются только для тех периодов, для которых актуальны эти веса. Важно однако, чтобы пользователям был разъяснен **недостаток**, связанный с неаддитивностью, порожденной сцеплением. Ежемесячные и квартальные данные о ценах и объемах, как правило, в гораздо большей степени **изменчивы** по сравнению с ежегодными данными в силу сезонности и иррегулярной компоненты. Поэтому в случае такой высокой частоты преимущества сцепления выражены менее, и сцепление точно не должно применяться к сезонным данным, над которыми не проведена сезонная корректировка.

Представленная ниже таблица иллюстрирует расчеты в процессе сцепления, включая *перевзвешивание и ребазирование* [re-referencing].

²⁸ Руководство по квартальным национальным счетам МВФ (2001), параграф 9.39

²⁹ Важным моментом здесь является возможность для составителя ИПП ежегодно при каждом сцеплении формировать по мере поступления информации одногодичное перекрытие рядов помесечных индексов, используя как старые, так и новые веса. При этом со многих точек зрения, одноквартальное перекрытие может быть наиболее удобным. Например, при включении новых продуктов метод годового перекрытия становится более трудным.

Таблица (1): Квартальные индексы физического объема по Ласпейресу:
Сцепление методом годового перекрытия

	В постоянных ценах года:													Сцеплен- ный индекс 2005=100
	2005						2006			2007			Индекс 2007= 100	
	Кол-ва а	Кол- ва b	Цены а	Цены b	Всего в текущих ценах	Уро- вень	Индекс 2005= 100	Уровень	Индекс 2006=100	Уровень	Индекс 2007= 100			
2005	270	244	10,0	5,0	3920,00	3920,00	100,00						100,00	
2006-q ¹	74,2	63,6	9,8	5,2	1057,88	1060,00	108,16						108,16	
2006-q ²	72,8	64,2	9,3	5,8	1049,40	1049,00	107,04						107,04	
2006-q ³	75,3	65,6	8,6	6,1	1047,74	1081,00	110,31						110,31	
2006-q ⁴	76,7	67,6	8,3	6,5	1076,01	1105,00	112,76						112,76	
2006	299	261	9,0	5,9	4230,90	4295,00	109,57	4230,90	100,00				109,57	
2007-q ¹	77,1	65,5	8,1	6,7	1063,36			1080,35	102,14				111,91	
2007-q ²	76,3	66,2	7,8	6,9	1051,92			1077,28	101,85				111,59	
2007-q ³	77,8	68,2	7,6	7,3	1089,14			1102,58	104,24				114,21	
2007-q ⁴	77,8	69,1	7,3	7,5	1093,49			1116,89	105,59				115,70	
2007	310	269	7,7	7,1	4296,90			4377,10	103,46				113,35	
2008-q ¹	80,1	70,2	7,1	7,9	1123,29							1115,19	117,68	
2008-q ²	79,5	72,2	6,9	8,2	1140,59							1124,77	118,69	
2008-q ³	81,1	71,9	6,5	8,8	1159,87							1134,96	119,76	
2008-q ⁴	83,3	72,7	6,3	9,1	1186,36							1157,58	122,15	
2008	324	287	6,7	8,5	4610,30							4532,50	119,57	
Независимо сцепленные годовые индексы														
2005						3920,00							100,00	
2006						4295,00	109,57	4230,90					109,57	
2007								4377,10	103,46			4296,90	113,35	
2008												4532,50	119,57	

Индексы в представленной таблице рассчитываются следующим образом:

Шаг 1: Рассчитываются объемы в постоянных ценах для каждого квартала в среднегодовых ценах предыдущего года, а также годовые данные как сумма четырех кварталов.

Пример:

2006-q1	$10.0 * 74.2 + 5.0 * 63.6 = 1060.00$
2006-q2	$10.0 * 72.8 + 5.0 * 64.2 = 1049.00$
2006-q3	$10.0 * 75.3 + 5.0 * 65.6 = 1081.00$
2006-q4	$10.0 * 76.7 + 5.0 * 67.6 = 1105.00$
2006	$1060.00 + 1049.00 + 1081.00 + 1105.00 = 4295.00$

Шаг 2: Преобразуются объемы в постоянных ценах за каждый квартал в индексы физического объема, такие что среднее за прошлый год = 100.

Примечание: знаменателем является среднее из кварталов предыдущего года.

Пример:

2006-q1	$[1060.00 / (3920.00/4)] * 100 = 108.16$
2006-q2	$[1049.00 / (3920.00/4)] * 100 = 107.04$
2006-q3	$[1081.00 / (3920.00/4)] * 100 = 110.31$
2006-q4	$[1105.00 / (3920.00/4)] * 100 = 112.76$
2006	$4295.00 / 3920.00 * 100 = 109.57$

Шаг 3: Сцепляются квартальные индексы физического объема с различной базой (базой взвешивания и базисным периодом, принимаемым за 100) с использованием годовых индексов в качестве сцепляющего коэффициента (и с использованием для сцепленных индексов 2005 года в качестве базы, принимаемой за 100).

Пример:

2007-q1	$102.14 * 109.57/100 = 111.91$
2007-q2	$101.85 * 109.57/100 = 111.59$
2007-q3	$104.24 * 109.57/100 = 114.21$
2007-q4	$105.59 * 109.57/100 = 115.70$
2007	$103.46 * 109.57/100 = 113.35$

Индексы для 2008 должны рассчитываться с использованием сцепляющих

коэффициентов, опирающихся на индексы 2006 и 2007 годов³⁰.

$$2008-q1 \quad 103.81 * 103.46/100 * 109.57/100 = 117.68$$

$$2008-q2 \quad 104.71 * 103.46/100 * 109.57/100 = 118.69$$

Следует заметить, что невзвешенная годовая средняя из полученных сцепленных квартальных индексов равняется независимо полученным сцепленным годовым данным.

Пример:

$$2007 \quad (111.91 + 111.59 + 114.21 + 115.70) / 4 = 113.35$$

...

Таблица показывает, что сначала продукты компонуются с использованием весов (цен) 2005 года. Эти веса 2005 года используются для формирования индексов вплоть до четвертого квартала 2006 года. Затем вводятся новые веса (цены) 2006 года.

Затем два ряда индексов сцепляются друг с другом. Для сцепления старого и нового рядов необходим период перекрытия (в данном примере это год), за который индекс должен быть рассчитан с использованием как старых так и новых весов.

В период перекрытия может быть рассчитан сцепляющий коэффициент между старым и новым рядами, и этот коэффициент применяется к новому ряду индексов с тем, чтобы пристыковать его к уровню старого ряда.

В данном примере сцепляющий коэффициент между 2005 и 2006 годами равен 1.0957. Поэтому индекс для первого квартала 2007 года равен 111.91. Это получается следующим образом:

(1) Вычисляется “сцепляющий коэффициент” для периода года перекрытия:

$$\text{Сцепляющий коэффициент} = \frac{\text{Индекс}_{\text{старая база}}}{\text{Индекс}_{\text{новая база}}}, \quad \text{что равно} \quad \frac{109,57}{100,00} = 1,0957$$

(2) Индексы, рассчитанные с использованием цен 2006 года, умножаются на сцепляющий фактор, например, для первого квартала 2007 года это будет:

$$102,14 * 1,0957 = 111,91$$

Как правило, когда веса обновлены и сцепление произведено, базисный период (принимаемый за начало отсчета) также обновляется. Обычно принято, что такой базисный

³⁰ Заметим, что в вышеприведенных расчетах показано лишь ограниченное число десятичных знаков, то есть округленные цифры. Однако сами расчеты осуществлялись с наибольшей возможной точностью, доступной для данных; этим объясняется некоторое отклонение результатов.

период принимается за 100,0. Такой процесс апдайтирования базисного периода к уровню 100,00 называется ребазированием [re-referencing].

Ребазирование является простой процедурой применения ребазирующего коэффициента к имеющемуся ряду. Ребазирующий коэффициент определяется как:

$$\text{Ребазирующий коэффициент} = \frac{\text{Индекс}_{\text{новая база}}}{\text{Индекс}_{\text{старая база}}},$$

в данном примере равно $\frac{100,00}{109,57} = 0,9127$.

5. Представление и распространение ИПП³¹

Распространение статистических данных по ИПП включает представление информации, формат которой соответствует заранее установленным стандартам, а также обеспечение доступности данных путем всевозможных способов распространения. Представление данных и методы распространения должны в значительной степени зависеть от целевой аудитории, от пользователей.

5.1. Принципы распространения данных

Национальные и международные статистические агентства обычно имеют предустановленный набор принципов и стандартов, которые они применяют при распространении статистических данных.



(а) Принцип статистической конфиденциальности

Иногда бывает возможно вывести информацию об индивидуальной единице из агрегированной информации, особенно когда одна экономическая единица доминирует в общем итоге.

Данные не должны распространяться, когда они позволяют прямо или косвенно идентифицировать индивида или экономическую единицу.

Наиболее распространенная практика защиты от раскрытия конфиденциальных данных включает в себя два метода:

- **Агрегирование** – метод, при котором конфиденциальная ячейка таблицы агрегируется с другой ячейкой, и информация распространяется по агрегированной ячейке, а не по двум исходным ячейкам.
- **Соккрытие** [suppression], то есть удаление тех записей из базы данных или таблицы, которые содержат конфиденциальные данные.

³¹ В основе данной главы лежит IR IIP (Chapter 6)

(б) Принцип статистической равнодоступности

Статистические данные, формируемые национальными статистическими организациями и другими правительственными учреждениями, обычно рассматриваются в качестве общественного блага, поэтому каждый гражданин может получить к ним доступ на равных условиях.

В большинстве случаев пресс-релиз является первой публикацией новых статистических данных. Он служит двум целям: во-первых, он делает данные официально публичными; во-вторых, он сигнализирует пользователям о том, что дополнительные данные по этому предмету могут быть получены от их производителя.

Данные должны выпускаться согласно установленному календарному плану одновременно для всех пользователей. Для этого НСО должны разработать и опубликовать календарь выпуска будущих данных.

Этот предваряющий выпуск данных календарь должен быть опубликован (например, размещен на web-сайте), по крайней мере, на 3 месяца раньше намеченных дат выпуска. Выпускаемые данные должны дополняться контактной информацией о статистиках, готовых отвечать на вопросы пользователей.

Признается, что в определенных обстоятельствах необходим предвыпуск официальных статданных, что должно определяться самими статистическими организациями.

Например, статистические организации могут решить, что с позиции “общественных интересов” важно, чтобы официальные власти получали данные до их официального выпуска.

Предвыпуск даст возможность официальным властям осуществить анализ и подготовить, например, брифинги соответствующих министров после снятия эмбарго. Тогда ключевые министры после выпуска данных будут в состоянии, на основе имеющейся информации, отвечать на вопросы средств массовой информации, что позволит избежать непреднамеренной ошибочной интерпретации.

(в) Принцип статистической объективности

Выпускаемые данные не должны сопровождаться субъективными интерпретациями, суждениями или рекомендациями, поскольку это, скорее всего, негативно скажется на независимости и объективности позиции НСО.

Сопровождающие комментарии должны фокусироваться на помощи пользователям в составлении их собственного суждения об экономическом смысле данных. Выпускаемые материалы должны также включать методологические пояснения и консультационную помощь.

5.2. Публикационная деятельность

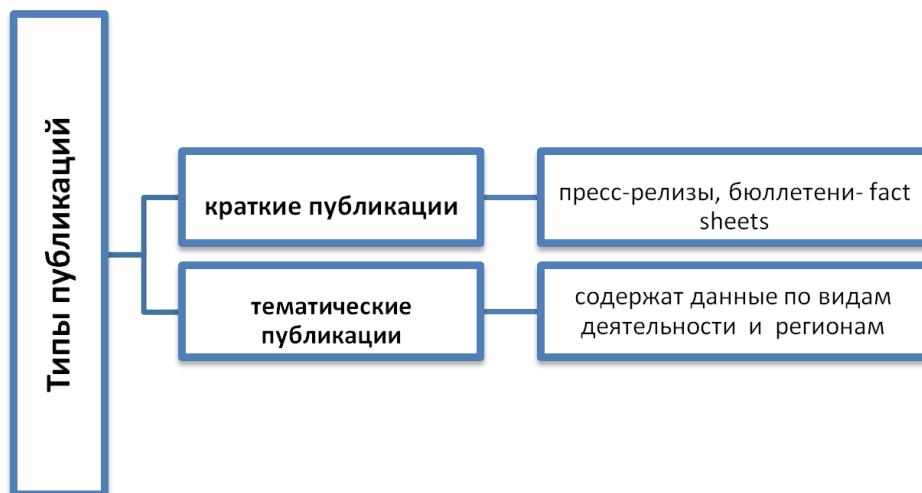
Опубликование статистических данных происходит в следующей последовательности.

- 1) выбор и представление содержания публикации
- ↓
- 2) выбор типа и формата публикации;
- ↓
- 3) производство публикации по ИПП
- ↓
- 4) проверка публикации перед опубликованием
- ↓
- 5) продвижение публикации и мониторинг полезности статистики ИПП

Остановимся более подробно на пунктах 2 и 5.

5.2.1. Выбор типа и формата публикации

При распространении данных по ИПП может использоваться два типа публикаций:



Тематические публикации более детальны и включают таблицы, графики, поясняющий текст и метаданные. Они предназначены для специализированной аудитории -аналитиков и исследователей. Несмотря на то что эта аудитория мала, для нее важны возможности аналитического использования данных.

5.2.2. Продвижение публикаций и мониторинг полезности

Продвижение публикаций должно быть адресным и охватывать *политических деятелей*, принимающих решения на государственном уровне, *средства массовой информации, бизнес сообщество, исследователей*, использующих данные по ИПП, а также *широкую публику*.

Продвижение может включать презентации для средств массовой информации и широкой публики, технические семинары для правительственных агентств и исследователей по вопросам наблюдаемых трендов.

Интернет предоставляет статистическим агентствам различные возможности отслеживать степень популярности их публикаций. Однако во многих случаях трудно понять, с какой целью и кем используются данные.

Подразделение НСО, ответственное за распространение печатных публикаций, должно регистрировать **запросы** на публикации – это важный индикатор их использования.

Подразделение, ответственное за web-сайт, должно регистрировать **число его посещений** и число загрузок с него публикаций по ИПП.

5.3. Пересмотры данных

Пересмотры являются результатом компромисса между необходимой своевременностью публикуемых данных и их достоверностью, точностью и полнотой.

Практика показывает, что оценки показателей формируются и выпускаются в следующей очередности:



Существуют **две причины** пересмотров данных:

- 1) Пересмотры в ходе “нормальных” статистических процедур (появление новой информации, изменения методологии, источников данных или базисного года);
- 2) Пересмотры в результате исправления ошибок в исходных данных или при их обработке.

Рекомендуется, чтобы исправления ошибок (данных или обработки) вносились как можно скорее по мере их обнаружения и в режиме прозрачности. Пересмотры должны объясняться пользователям с целью убедить их в том, что исправления не являются политически мотивированными.

Для нормальных пересмотров данных странам следует разработать политику пересмотра, нацеленную на обеспечение пользователей информацией, необходимой для придания систематичности работе пользователей с пересмотрами.

Существенными **чертами** хорошо обоснованной **политики пересмотра** являются:

- следование заранее установленному графику осуществления пересмотров;
- достаточная стабильность по годам;
- открытость;
- предварительное уведомление о причинах и последствиях;
- легкий доступ к достаточно длинным рядам пересмотренных данных;
- наличие документации по пересмотру в статистических публикациях и базах данных.

5.4. Представление данных по ИПП международным организациям

Фундаментальным элементом глобальной информационной системы является общедоступность высококачественных международных статистических данных. В контексте постоянно растущей интеграции национальных экономик в мировую экономику через торговлю, иностранные инвестиции, потоки капитала, миграцию и внедрение новых технологий, глобальные и региональные экономики оказывают значительное воздействие на национальные экономики.

В связи с этим, международная статистика, являясь важнейшим источником доступной информации, обеспечивает политических деятелей и аналитиков необходимыми статистическими данными, с помощью которых проводится дальнейший анализ текущих и будущих условий для экономического развития как национальной, так и мировой экономик.

Принимая во внимание важность предоставления точных и своевременных данных по промышленной статистике, в том числе по ИПП, как по одному из главных краткосрочных индикаторов промышленной деятельности, ООН, начиная с 1950 года, стала собирать

соответствующую информацию.

В настоящее время за сбор и распространение информации по ИПП на мировом, региональном и национальном уровне отвечает **Статистический отдел ООН**.

Согласно рекомендациями, представление данных по ИПП международным организациям должно осуществляться:

- 1) *с месячной периодичностью на уровне одного знака [1-digit] ISIC Rev.4 с лагом не более 6 недель;*
- 2) *с квартальной периодичностью на уровне двух цифр ISIC Rev.4 с лагом не более 6 недель.*

ЮНИДО, в свою очередь, начиная с 1 квартала 2011 года, публикует квартальный отчет по текущим трендам мирового промышленного производства, который базируется на собираемых Статистическим отделом ООН ежемесячных и ежеквартальных ИПП. Эту информацию ЮНИДО получает напрямую от национальных статистических организаций, либо руководствуется данными, опубликованными на их web-сайтах. Именно поэтому в международных рекомендациях делается особый акцент на важности ежемесячного и/или ежеквартального обновления данных, публикуемых и распространяемых НСО.

Главной задачей отчета ЮНИДО является освещение современных тенденций роста промышленного производства по группам стран и основным секторам промышленности. Это дает представление о состоянии мировой экономики, текущих трендах промышленного развития, а также предоставляет возможность для проведения структурного анализа и исследований.

Приложение 1

[Резюмирующий обзор международных рекомендаций по вычислению ИПП](#)

1. <u>Статистические единицы, классификации и бизнес-регистр</u>	
Статистическая единица наблюдения	Заведение
Классификация продуктов и видов деятельности при сборе, обработке и распространении данных	<ul style="list-style-type: none">• Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (МСОК)• Классификация основных продуктов (КОП)³²
Бизнес-регистры и статистические обследования	<p>В случае, когда ИПП вычисляется с помощью статистических обследований, рекомендуется чтобы:</p> <ul style="list-style-type: none">• Бизнес-регистр мог служить базой при формировании основ выборок, поддерживался в актуальном состоянии и содержал последнюю информацию;• Использовались выборки с целью снижения затрат и статистической нагрузки;• Выборки обновлялись каждый год с целью их соответствия обновляемым весам;• При формировании и актуализации основ выборок использовались возможности административных источников информации

³² Классификация основных продуктов (КОП) (The Central Product Classification (CPC) Ver.2)
http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/docs/CPCv2_structure.pdf

2. <u>Охват и периодичность</u>	
Охват видов экономической деятельности ³³	(B) горнодобывающая промышленность и разработка карьеров (C) обрабатывающая промышленность (D) снабжение электроэнергией, газом, паром и кондиционированным воздухом (E) водоснабжение, канализация, удаление отходов и меры по восстановлению окружающей среды
Частота расчета ИПП	Ежемесячно
3. <u>Источники и методы</u>	
Метод расчета ИПП для определения физических объемов	Процесс дефлятирования с использованием соответствующего индекса цен
Дефлятор для выделения физического объема из данных, содержащих стоимостную компоненту	Индекс цен производителей (ИЦП)
Уровень, на котором применяется дефлятор	Наиболее низкий уровень агрегации, но не выше уровня подгрупп ISIC (4 знака)
Измерители, используемые для оценки промышленного производства	Предпочтительнее использовать измерители динамики выпуска продукции (стоимостной объем выпуска и выпуск в физическом выражении), а не показатели затрат факторов производства (труда и материалов)

³³ Согласно: International Standard Classification of All Economic Activities (ISIC, Rev.4)
http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm_4rev3_1r.pdf

4. Расчет индекса	
Выбор формулы для расчета ИПП³⁴	Формула типа индекса Ласпейреса
Пропущенные данные	Массив данных должен быть полным: пропущенные данные должны оцениваться с использованием методов восстановления данных или административных источников
Корректировка данных при качественных изменениях	<ol style="list-style-type: none"> 1. Путем использования индекса цен при методе дефлятирования 2. Путем корректировки входных данных при использовании метода экстраполяции объема³⁵
Весовой показатель на уровне продуктов и продуктовых групп	<ul style="list-style-type: none"> • Стоимостной объем выпуска • Веса обновляются каждые 5 лет
Весовой показатель на уровне отраслей промышленности	<ul style="list-style-type: none"> • Валовая добавленная стоимость <ul style="list-style-type: none"> ➤ Веса обновляются ежегодно
Включение новых весов	При обновлении весов новый ряд данных должен быть присоединен к старому ряду с помощью метода сцепления
Три метода сцепления ИПП	<ol style="list-style-type: none"> 1) метод одноквартального перекрытия 2) метод годового перекрытия 3) метод “предыдущего года”

³⁴ См. 2.1. Формула (1)

³⁵ Пояснение: при методе экстраполяции объема объемы двух периодов сопоставляются прямо (без дефлятирования)

<p>Агрегация ИПП</p>	<p>Данные по продуктам и продуктовым группам должны агрегироваться непосредственно в данные по видам деятельности без промежуточного расчета индексов для заведений.</p> <p>Агрегация в более высокие уровни ISIC должна осуществляться пошагово: подгруппы ISIC (4 цифры) агрегируются в группы ISIC (3 цифры), группы - в подразделы (2 цифры), подразделы - в разделы (одна буква)</p>
<p>Корректировка данных</p>	<p>Корректировка на сезонность должна применяться к данным по ИПП на наиболее низком уровне агрегации, для которого могут быть получены надежные оценки</p>
<p>Согласование ИПП с другими источниками данных</p>	<p>Следует использовать бенчмаркинг, чтобы согласовать ряды индексов высокой периодичности с рядами низкой периодичности и другими источниками</p>
<p>Аудит качества</p>	<p>Следует проводить каждые 4-5 лет и даже чаще, если появляются новые источники данных</p>

5. <u>Представление и распространение данных</u>	
<p>Ключевые принципы представления данных по ИПП</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Данные должны публиковаться в качестве сезонно-корректированных, так и не корректированных рядов; • Индексы (а не стоимостные показатели) должны использоваться для измерения величины промышленного производства; • Индексы должны представляться с одним десятичным знаком. Должны представляться индексы, исчисленные как к предыдущему месяцу, так и к аналогичному месяцу прошлого года; • Следует определить базисный период, индекс для которого принимается за 100. Индексы за все последующие периоды исчисляются в процентах к базисному периоду; • Пользователям должны быть известны продуктовые группы и виды деятельности, в наибольшей степени ответственные за движение ИПП.
<p>Представление метаданных</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Определение экономических понятий, для измерения которых предназначен ИПП; • Упоминание любых ограничений в применении ИПП; • Описание методологии формирования ИПП, особенно методов расчета (включая выбор формулы индекса) и построения рядов индексов; • Система весов, методика и периодичность их пересмотра; • Методы расчета на различных уровнях агрегации, выбор базисного года, периодичность его пересмотра, процедуры сцепления индексов; • Подход к обработке изменений в составе представленных на рынке товаров, а также изменений в качестве товаров; • Сравнение методологий, соответствующих базовым концепциям индекса, а также описание воздействия отклонения от таковых.

Критерии распространения данных

- Данные следует выпускать как можно скорее, находя компромисс между сроком выпуска данных и их качеством;
- Данные следует выпускать согласно предварительно объявленному календарю выпуска;
- Должна обеспечиваться конфиденциальность респондентов;
- Данные должны становиться доступными одновременно для всех пользователей;
- Данные должны сопровождаться методологическими пояснениями;
- Данные должны сопровождаться пояснениями, которые помогают пользователю в формировании его собственного суждения о состоянии экономики, но пояснения не должны содержать какой-либо оценки действий правительства;
- Вместе с выпускаемыми данными должна приводиться контрактная информация о статистиках, готовых отвечать на вопросы пользователей.

<p>Пересмотры данных</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Сообщение НСО о намеченных пересмотрах и их причинах должны быть публичными и легкодоступными пользователям; • Цикл пересмотров должен быть относительно стабильным по годам; • Важнейшие пересмотры концептуального и методологического характера должны проводиться в силу необходимости, при сбалансированности этой необходимости и опасений пользователей; • Пересмотры должны покрывать несколько прошлых лет, дабы обеспечить формирование непротиворечивых временных рядов; • Содержание пересмотров должно документироваться и быть доступным пользователям; • Документация должна идентифицировать данные в статистических публикациях, которые являются оценочными, предварительными и пересмотренными, объяснять причины пересмотра и разрывы в рядах (если совместимые ряды не могут быть сформированы).
<p>Представление данных по ИПП международным организациям</p>	<p>(a) с месячной периодичностью на уровне одной цифры [1-digit] ISIC Rev. 4 с лагом не более 6 недель;</p> <p>(b) с квартальной периодичностью на уровне двух цифр ISIC Rev. 4 с лагом не более 6 недель.</p>

Список рекомендованной литературы

- 1) United Nations Industrial Development Organization (2010) *Industrial Statistics. Guidelines and Methodology*, Vienna
- 2) United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division (2010) *International Recommendations for the Index of Industrial Production*, Statistical Papers, Series F, No. 107
- 3) United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division (2008), *Country practices for the collection and calculation of the Index of Industrial Production*, Working Papers, ESA/STAT/2008/8
- 4) Европейская комиссия; Всемирный банк; МВФ; ОЭСР; ООН (2012) Система национальных счетов 2008, Нью-Йорк
- 5) Межгосударственный статистический комитет СНГ; Статистическая комиссия ООН; ЮНИДО; НИУ ВШЭ; Международный Институт Статистического Образования (2007) Хрестоматия практико-методических материалов по курсу “Расчет индексов физического объема промышленного производства”, Москва
- 6) ООН (2005) Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (МСОК), Статистические документы, серия М, No. 4/Rev. 3.1.
- 7) ООН (2008) Международные рекомендации по статистике промышленности, Статистические документы, серия М, No.90
- 8) Упадхья Ш., Васечко О. (2013) Измерение продукции длительного цикла производства в краткосрочных индексах промышленной продукции: международная практика, Вопросы статистики, No.1, С. 12-22, Москва

Printed in Austria
October 2015



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

Vienna International Centre · P.O. Box 300 9 · 1400 Vienna · Austria
Tel.: (+43-1) 26026-0 · Fax: (+43-1) 26026-69 · E-mail: info@unido.org
www.unido.org